

ST4200

HIOKI

ST4200-50

使用说明书

局部放电检测仪

PARTIAL DISCHARGE DETECTOR



使用说明书的最新版



使用前请阅读
请妥善保管

关于安全	▶ p.12	测量方法	▶ p.117
各部分的名称与功能	▶ p.18	维护和服务	▶ p.241
测量的准备	▶ p.65	信息	▶ p.252

保留备用

Feb. 2025 Edition 1
ST4200B972-00 (B970-00)

CN

1 前言	4
1.1 前言	4
1.2 装箱内容确认	6
1.3 选件（另售）	7
1.4 关于标记	8
1.5 关于安全	12
1.6 使用注意事项	13
2 概要	16
2.1 产品概要	16
2.2 特点	17
2.3 各部分的名称与功能	18
2.4 外观图	23
2.5 测量模式的类型	29
2.6 PDIV模式的参数计算方法	31
2.7 基本操作	32
2.8 测量流程	48
2.9 测量数据读入	50
2.10 分析功能	51
2.11 密码功能	59
3 测量的准备	65
3.1 测量前的检查	65
3.2 连接连接线类	66
3.3 连接外部控制端子	72
3.4 连接本仪器与PC	75
3.5 准备存储媒介（记录媒体）	77
3.6 存储媒介盒的打开方法	83
3.7 向本仪器供电	84
3.8 校准时钟	86
3.9 执行调零	87
3.10 设置带通滤波器（仅限于交流PD测量时）	89
3.11 进行校准（仅限于交流PD测量时）	94
3.12 执行游标（电压偏差补偿,限普通模式交流PD测量时）	96
3.13 进行通常模式交流PD测量的设置	98
3.14 进行PDIV模式交流PD测量的设置	106
4 测量方法	117
4.1 概要	117
4.2 通常模式	118
4.3 PDIV模式	122
5 系统设置	124
5.1 表单功能	124
5.2 系统	129
5.3 设备连接	133
5.4 信息	136
6 外部控制（EXT. I/O）	142
6.1 概要	142
6.2 外部控制功能	143
7 通讯功能	145
7.1 接口的概略和特点	145
7.2 进行LAN的设置与连接	146
7.3 通过PC浏览器操作该设备	149

7.4 通讯方法	156
7.5 信息参考	165
8 维护和服务	241
8.1 维护和服务	241
8.2 自检	243
8.3 清洁	248
8.4 有问题时	249
8.5 信息	252
8.6 对本仪器进行初始化（系统重置）	255
8.7 废弃（锂电池的取出）	261
8.8 关于开源软件	264
8.9 固定架	265
9 规格	270
9.1 一般规格	270
9.2 测量规格	271
9.3 功能规格	275
9.4 选件规格	284
10 检测原理	285
10.1 交流PD的检测原理	285

1

前言

1.1 前言

感谢您选择 HIOKI ST4200 局部放电检测仪。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书。

使用说明书的最新版本

使用说明书内容可能会因修订·规格变更等而发生变化。

可从本公司网站下载最新版本。

<https://www.hioki.cn/download/1.html>

产品用户注册

为保证产品相关重要信息的送达，请进行用户注册。

<https://www.hioki.cn/login.html>

在使用本仪器前请认真阅读另附的“使用注意事项”。

请根据用途阅读下述使用说明书。

类型	记载内容	提供形态
使用注意事项	是安全使用本仪器的信息。	打印
启动指南	记载了安全使用本仪器的信息、基本操作方法与规格（节选）。	打印
ST4200 使用说明书（本说明书）	记载了本仪器的产品概要、操作方法、功能说明与规格。 https://manual.hioki.com/cn/ST4200-50/manual	HTML
SW2001 使用说明书	记载了 SW2001 的产品概要、操作方法、功能说明与规格。 https://manual.hioki.com/cn/SW2001/manual	HTML
ST9210 使用说明书	记载了 ST9210 的产品概要、操作方法、功能说明与规格。 请从本公司网站下载。 https://www.hioki.cn/download/1.html	PDF

使用说明书的对象读者

本使用说明书以使用产品以及指导产品使用方法的人员为对象。以具有电气方面知识（工业专科学校电气专业毕业的水平）为前提，说明产品的使用方法。

商标

- Windows 是 Microsoft 集团公司的商标。
- SD、SDHC 标识是 SD-3C LLC 的商标。
- 其它产品名称、公司名称是各公司的商号、注册商标或商标。

1.2 装箱内容确认

本仪器送到您手上时，请在检查是否发生异常或损坏后再使用。
万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。
请确认装箱内容是否正确。

主机

- ST4200-50 局部放电检测仪

附件

- 电源线
- 使用注意事项 (0990A905)
- 启动指南

1.3 选件（另售）

本仪器可选购下述选件。请使用本公司的选件。购买时，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。选件可能会随时变更，恕不事先通告。请通过本公司网站 (<https://www.hioki.cn>) 确认最新信息。

装有局部放电传感器（订货时指定选件）的高压继电器盒

订货时，请指定2种类型的局部放电传感器。

- SW2001-04 高压继电器盒（4通道规格）
- SW2001-08 高压继电器盒（8通道规格）
- SW2001-16 高压继电器盒（16通道规格）
- SW2001-24 高压继电器盒（24通道规格）

外部存储媒介（订货时指定选件）

- U8332 SSD单元

外部存储媒介

- Z4001 SD存储卡 (2GB)
- Z4003 SD存储卡 (8GB)
- Z4006 U盘 (16 GB)

通讯电缆

- L9637 RS-232C 电缆
- L1002 USB 线缆 (A-B)

局部放电传感器

- ST9210 局部放电传感器

1.4 关于标记

安全相关标记

本说明书将风险的等级进行了如下分类与标记。

标记	内容
	表示如果不回避，则极有可能会导致人员死亡或重伤的危险情形。
	表示如果不回避，则可能会导致人员死亡或重伤的潜在情形。
	表示如果不回避，则可能会导致人员轻伤或中等程度伤害的危险情形或对象产品（或其它财产）损坏的潜在风险。
重要事项	表示必须事先了解的操作与维护作业方面的信息或内容。
	表示存在高电压危险。 如果疏于安全确认或错误使用，则可能会导致触电、烫伤甚至死亡。
	表示被禁止的行为。
	表示必须进行的行为。

仪器上的符号

标记	内容
	表示存在潜在的危險。请参照使用说明书中的“ 使用注意事项 ”、各使用说明开头记载的警告信息以及附带的“使用注意事项”。
	表示可打开/关闭电源的按钮开关。
	表示接地端子。

与标准有关的符号

标记	内容
	表示欧盟各国电气电子设备废弃物指令（WEEE 指令）的对象产品。请按照各地区的规定进行处理。
	表示符合 EU 指令所示的安全限制。
	表示符合韩国的相关规定。 Declarer: HIOKI KOREA CO., LTD. http://www.rra.go.kr/selform/HKO-ST4200-50

局部放电相关术语标记

标记	内容
PD	是 Partial Discharge 的缩写，表示局部放电。
交流 PD	表示向被测对象施加 AC 高电压时发生的局部放电。

其它标记

标记	内容
设置按钮	 <p>表示画面左上角的设置按钮。</p>
存储卡移除按钮	 <p>表示画面右下角的存储卡移除按钮。</p>
	表示应事先了解的便利功能或建议。
*	表示下部记载有说明。
参照：(标题)	表示参阅内容页码。
START (粗体)	表示画面上的名称以及按键。
[]	画面上的用户接口名称以方括号 ([]) 进行标记。
Windows	未特别注明时，Windows7、Windows8、Windows10、Windows11 均记为“Windows”。
pcs	是表示数量 (pieces) 的单位。
pps	是表示每秒钟发生的脉冲数 (pulses per second) 的单位。

标记	内容
div	是表示图表时间轴 1 刻度 (division) 的单位。
S/s	是本仪器以 samples per second (S/s) 为单位，表示对模拟输入信号进行数字化的每秒次数。 例：“20 MS/s”表示每秒钟进行 20×10^6 次数字化。

1.5 关于安全

本仪器是按照国际标准 IEC 61010 进行设计，并在出厂前的检查中已确认其安全性。如果不遵守本使用说明书记载的事项，则可能会损坏本仪器的安全性功能。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的注意事项。

危险



如果使用方法有误，有可能导致人身事故和仪器的故障。请熟读使用说明书，在充分理解内容后进行操作。

警告



包括触电、发热、火灾以及因短路而导致的电弧放电等电气危险。初次使用电气测量仪器的人员请在资深电气测量人员的监督下进行使用。

保护用品

警告



本仪器是在带电状态下进行 PD 测试的。为了防止发生触电事故，请根据法规规定穿戴绝缘保护用品。

1.6 使用注意事项

请遵守下述注意事项，以便安全地使用本仪器并充分发挥其功能。
除了本仪器的规格之外，还请在使用附件以及选件的规格范围内使用本仪器。

本仪器的放置

警告

请不要把本仪器放置在以下场所，否则会造成本仪器的故障或事故。

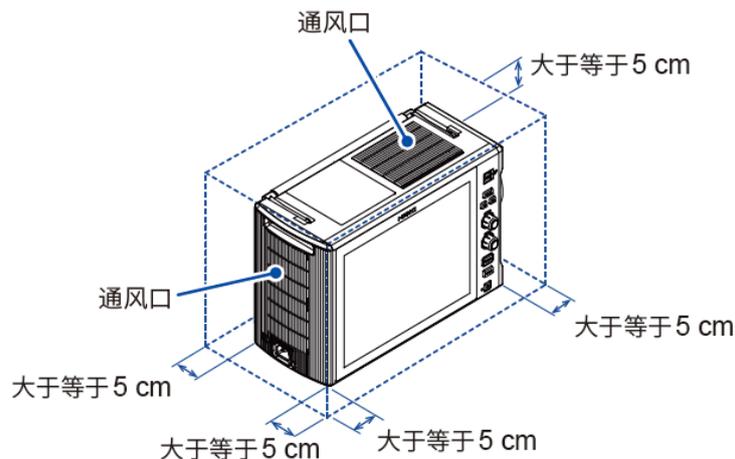


- 日光直射的场所或高温场所
- 产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所
- 产生强电磁波的场所或带电物件附近
- 感应加热装置（高频感应加热装置、IH电磁炉等）附近
- 机械震动频繁的场所
- 受水、油、化学剂与溶剂等影响的场所
- 潮湿、结露的场所
- 灰尘多的场所
- 不稳定的台座上或倾斜的地方



拔下电源线的插头即可切断本仪器的供电。紧急时，可拔下电源线的插头以便立即切断供电，因此，请确保不妨碍操作的充分空间。

- 请勿重叠放置多台本仪器。
- 请将底面或背面向下放置。
- 为了防止本仪器温度上升，放置时请确保放置面以外部分与周围保持大于等于5 cm的距离，以免堵塞通风口。



本仪器的使用

警告



本仪器的输入端子专用于SW2001 高压继电器盒或者ST9210 局部放电传感器的信号输入。请勿进行除此以外设备或传感器的输入。否则可能会因本仪器损坏或发热而导致人身伤害事故。

本仪器属于EN 61326 Class A产品。如果在住宅区等家庭环境中使用，则可能会干扰收音机与电视播放信号的接收。在这种情况下，请作业人员采取适当的防护措施。

连接到外部设备之前

注意



- 请将本仪器的接地端子与连接到本仪器的设备的接地端子连接到阻抗足够低的1处GND上。如果这些接地点不同，则本仪器的接地与连接设备的接地之间会产生电位差。如果在有接地电位差的状态下连接电缆，则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸电缆时，请务必切断本仪器与连接设备的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 为了避免本仪器故障，请使用指定的配线材料，或使用耐压和电流容量方面有充足余量的配线材料。

测量注意事项

危险



- 请勿在超出本仪器额定值与规格范围的状态下使用。否则可能会因本仪器损坏或发热而导致人身伤害事故。
- 受噪音影响时，请将功能接地端子连接到GND上。

运输注意事项

开箱之后，请保管包装材料。运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。

注意



为了防止本仪器损坏，在搬运及使用时请避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。

2

概要

2.1 产品概要

本仪器符合 IEC 60270 (2015) 和 IEC 60034-27-1 (2017)标准，是一款具备交流PD测量功能的PD检测仪。

2.2 特点

可承受在生产线上使用的耐噪音性能

一般来说，PD检测仪对外来噪音敏感，难以在生产线等噪音较多的环境下进行测量。本仪器采用不易受噪音影响的传感器部分（选件）与检测/运算部分，实现了可承受生产线实用环境的高耐噪音性。

可进行符合IEC标准的测量

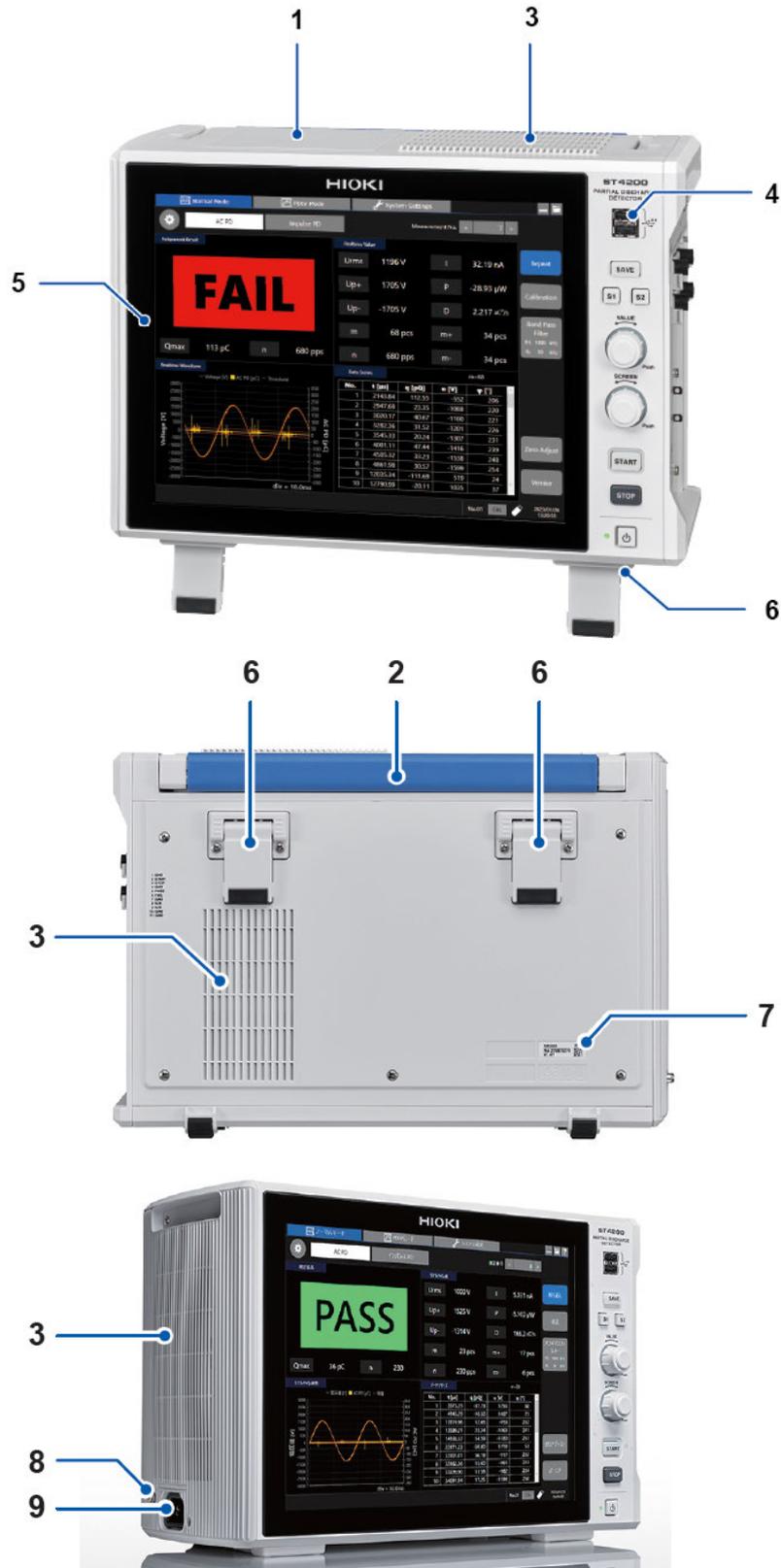
可通过简单的操作，进行难以解释内容或难以测量的符合PD相关IEC标准的测量。

同时支持生产线检查与研发分析

安装有适合生产线使用的简单画面模式（功能）。可直接将研发阶段的测量系统适用于生产线。

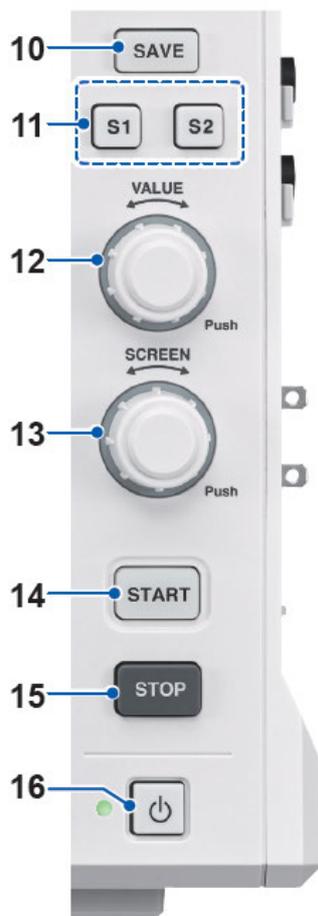
2.3 各部分的名称与功能

整体外观



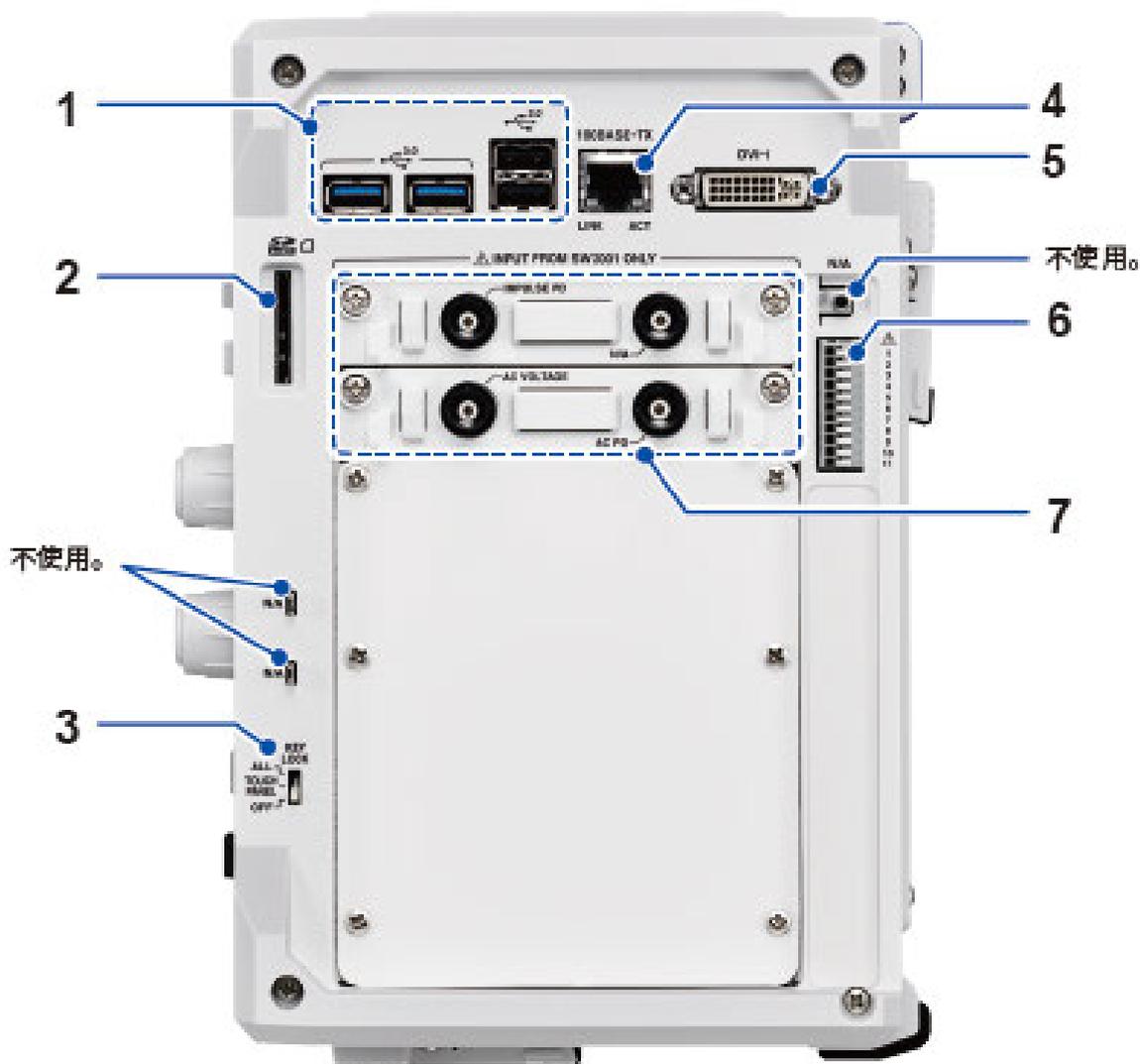
No.	名称	功能	参照
1	存储媒体盒	用于存放SSD单元。 可通过1个端口利用USB 3.0连接器（U盘专用）。使用时请务必合上盖子。	存储媒介盒的打开方法
2	把手	是用于搬运本仪器的把手。	-
3	通风口	是用于防止本仪器内部产生高温的通风孔。	本仪器的放置
4	USB连接器	用于连接U盘、USB鼠标与USB键盘。	U盘
5	显示区	为12.1英寸TFT彩色液晶显示器。带有静电容式触摸屏。	-
6	支撑脚	用于倾斜本仪器，以便于查看画面。便于进行触摸屏操作。	-
7	序列号	请在我司网站上确认最新信息。出于管理方面所需，请勿剥下。与销售店联系时，请告知该编号。	-
8	GND端子（功能接地端子）	用于将该端子接地。	向本仪器供电
9	电源输入口	用于连接附带的电源线。	向本仪器供电

按键操作区



No.	名称	功能	参照
10	SAVE 键	打开手动保存对话框。 存取存储媒介期间，点亮为蓝色。	-
11	快捷键	用于注册常用设置。	快捷键
12	旋转旋钮 VALUE	变更滑动条的设置值。	VALUE
13	旋转旋钮 SCREEN	移动显示的画面。	SCREEN
14	START 键	用于开始测量。测量期间，点亮为绿色。	-
15	STOP 键	用于停止测量。	-
16	电源键	将电源设为 ON 或 OFF。	向本仪器供电

右侧面



No.	名称	功能	参照
1	USB 连接器	用于连接U盘、USB鼠标与USB键盘。	U盘
2	SD存储卡插口	用于插入SD存储卡。	SD存储卡
3	KEY LOCK (按键锁定)	用于将触摸屏与按键操作设为无效状态。	按键锁定
4	LAN连接器 (100BASE-TX)	用于通过LAN电缆连接到网络上。 ACT LED 闪烁：正在收发数据 LINK LED 点亮为橙色：100BASE 熄灭：10BASE	连接本仪器与PC

No.	名称	功能	参照
5	DVI-I 端子	输出画面显示。	-
6	外部控制端子	可从外部输入信号，控制本仪器或将信号输出到外部。	连接外部控制端子
7	测量信号输入端子	该端子用于输入 SW2001 或者 ST9210 的测量信号。	连接连接线类

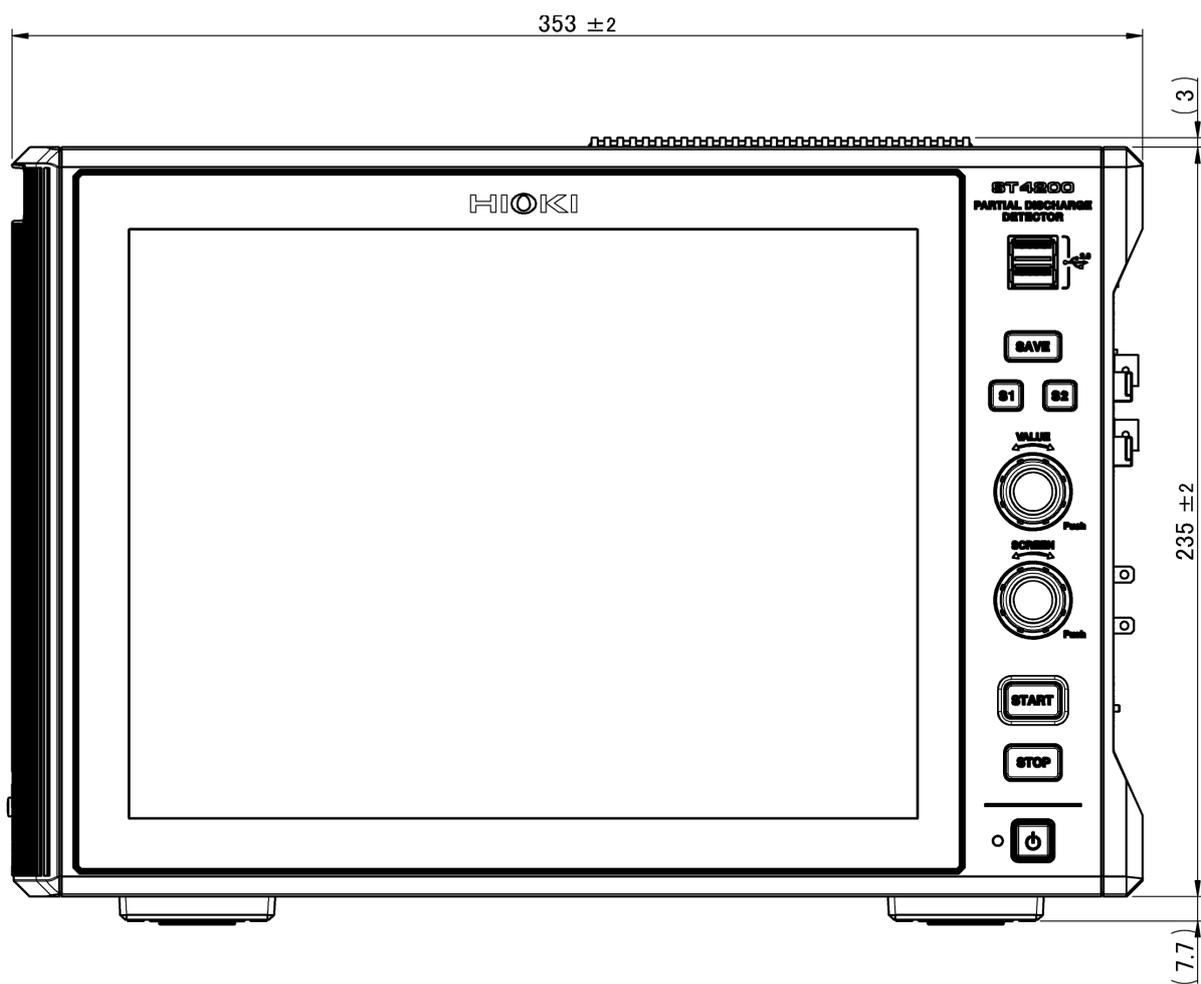
注意



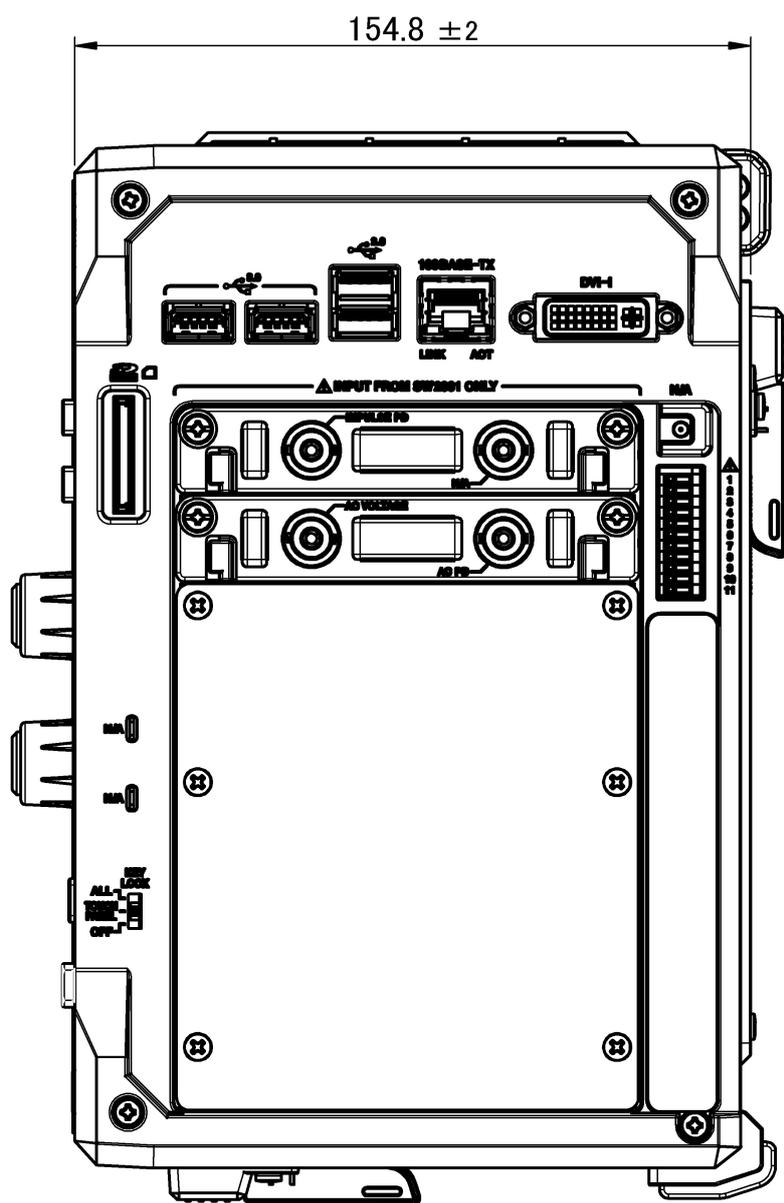
- 请勿使用标示为 N/A 的端子。否则可能会导致本仪器或连接处设备损坏。
- 请勿将 SW2001 或者 ST9210 以外设备连接到测量信号输入端子上。否则可能会导致本仪器或连接处设备损坏。

2.4 外观图

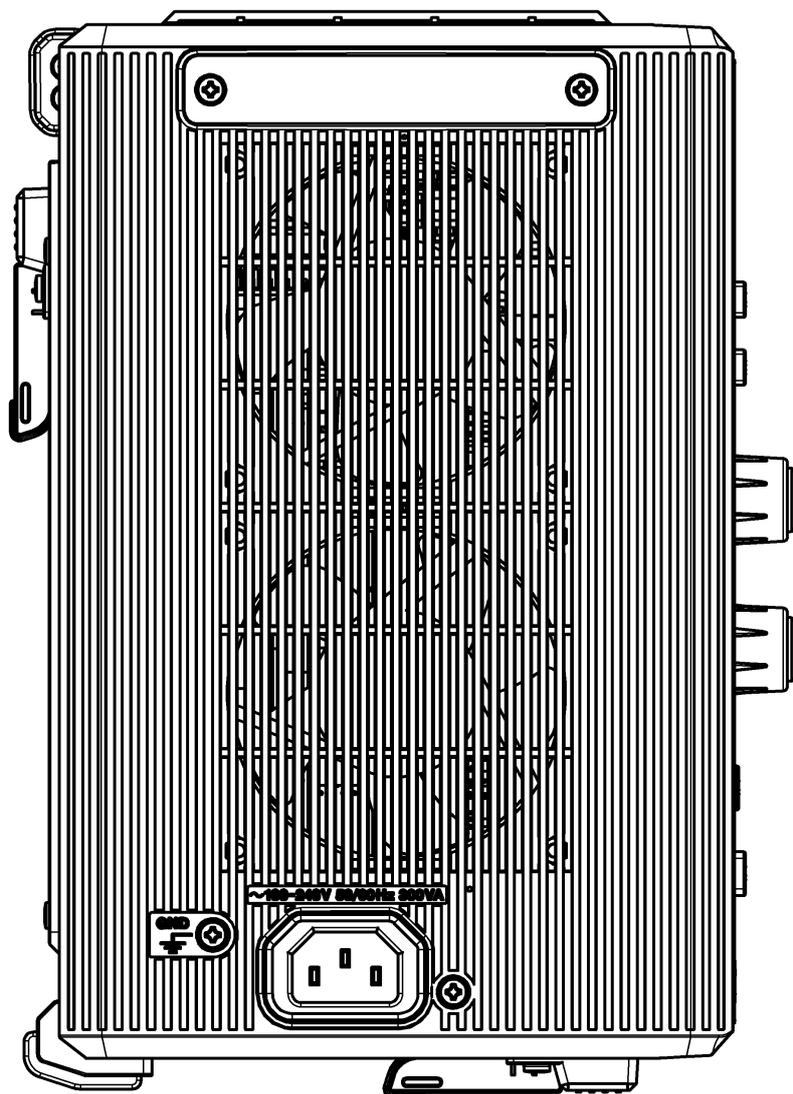
正面



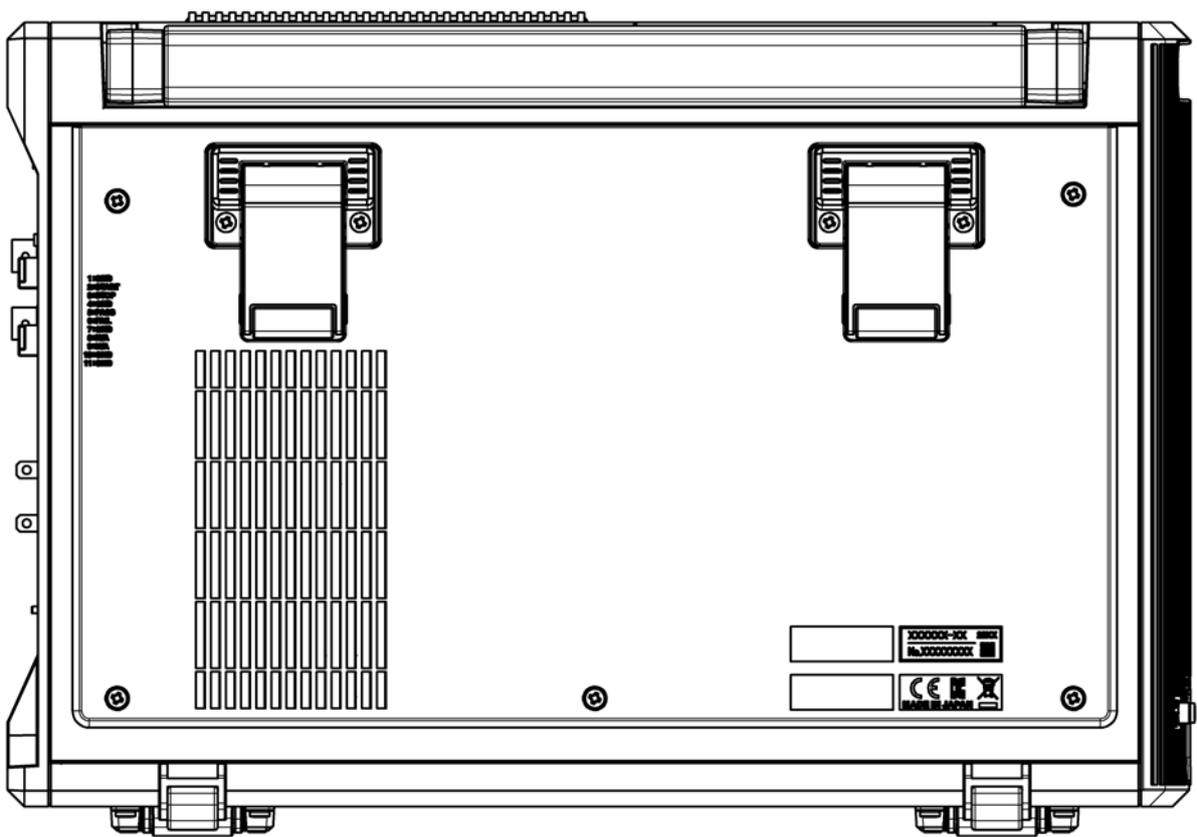
右側面



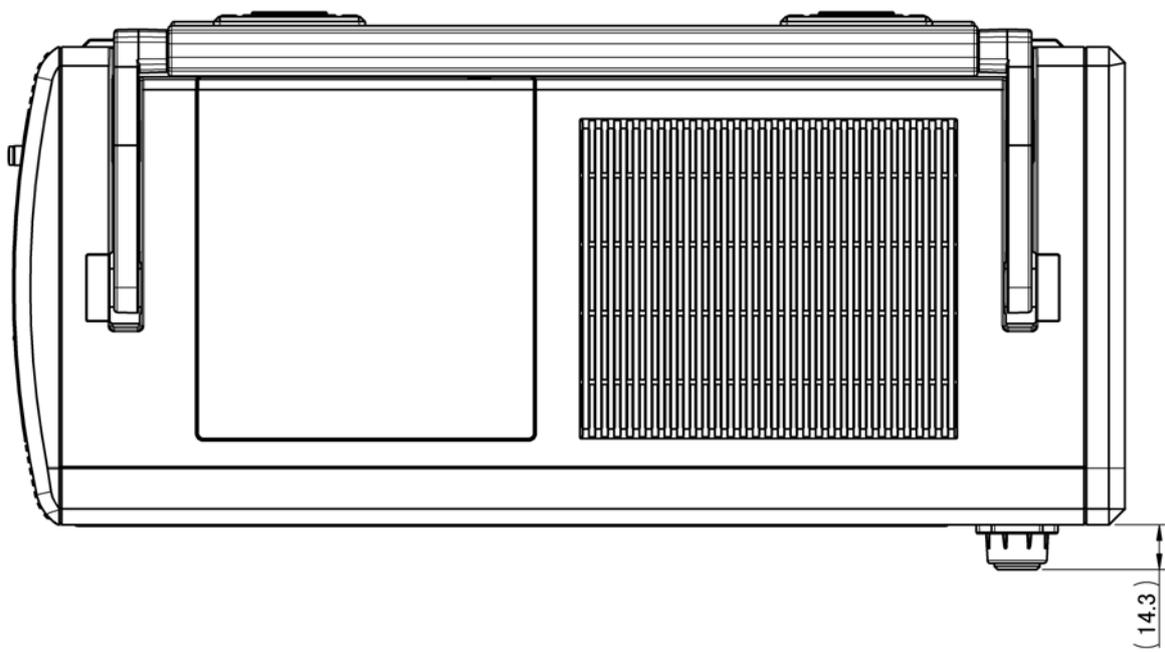
左側面



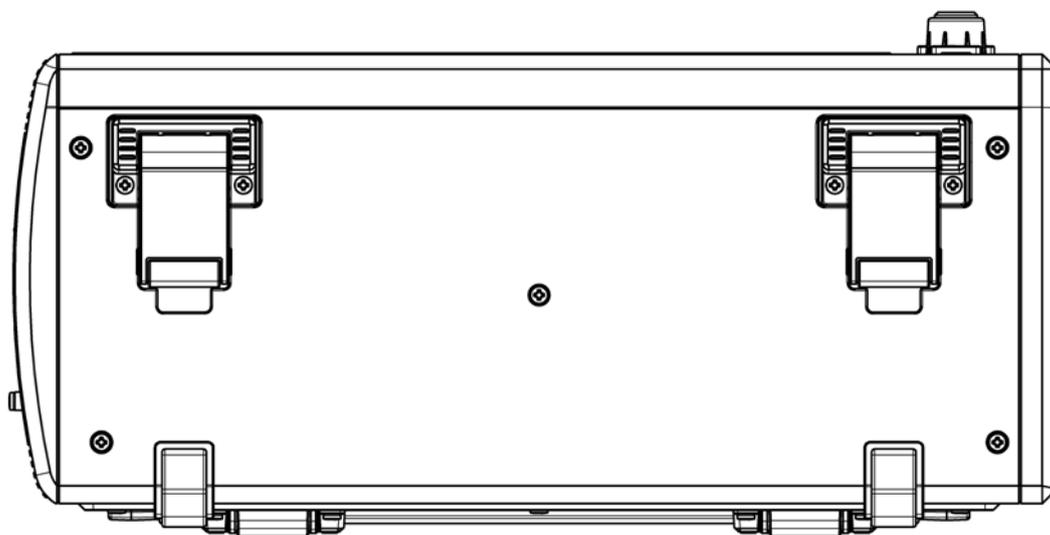
背面



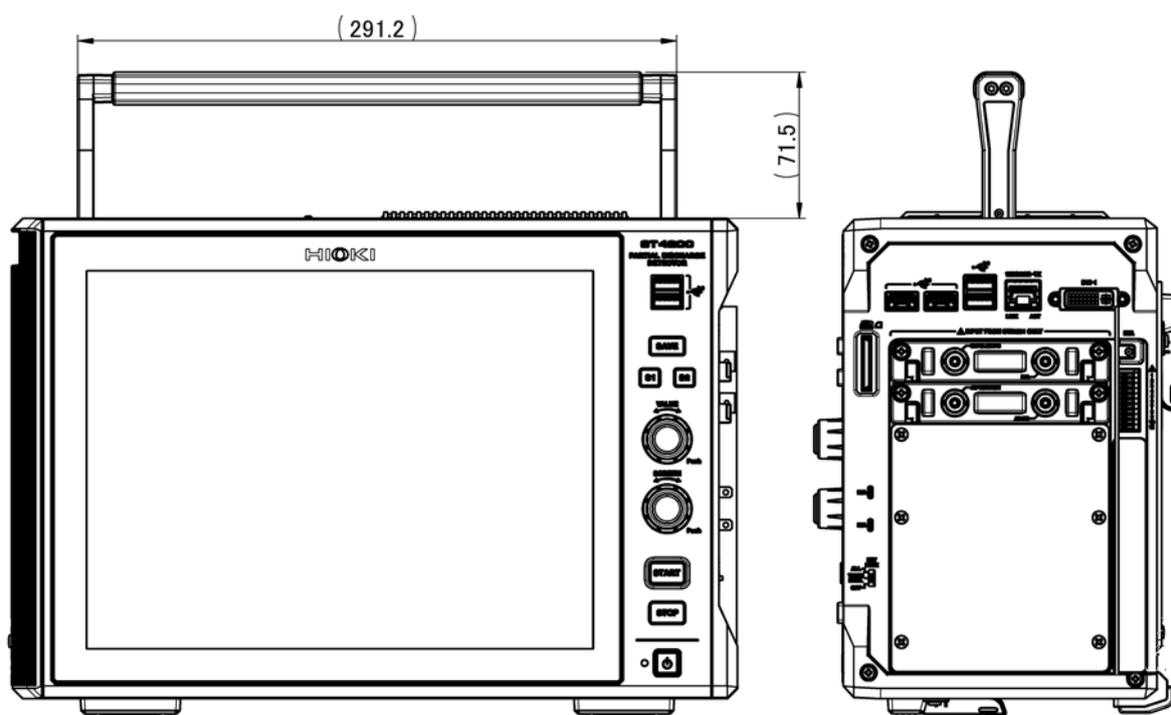
上面



底面



把手部分



2.5 测量模式的类型

本仪器包括下述2种测量模式。

通常模式：在该模式下，通过施加一定的电压求出局部放电的大小。

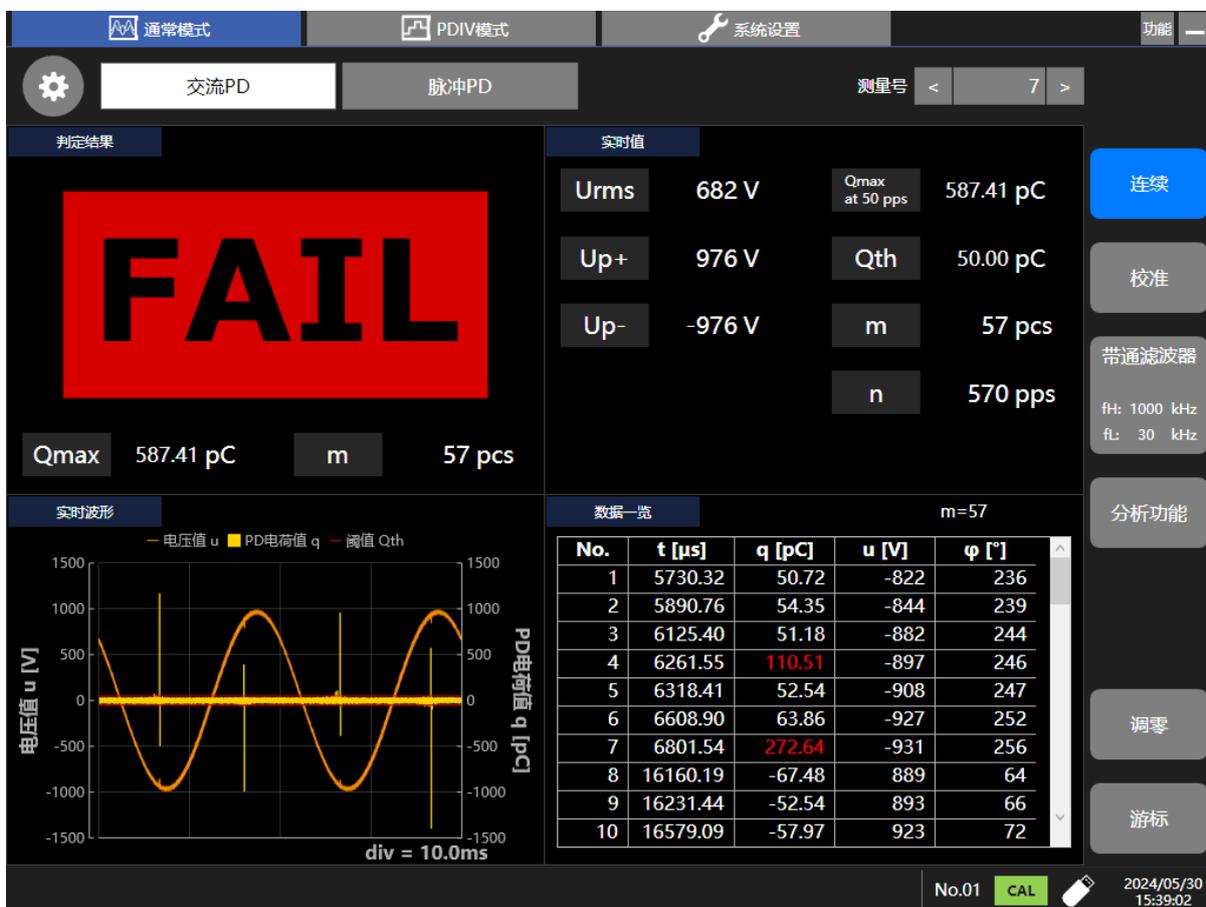
PDIV模式：在该模式下，通过在使测量电压上升/下降的同时进行测量，求出开始发生局部放电的电压 (PDIV) 与消失的电压 (PDEV)。

另外，每种测量模式都具有交流PD测量功能。

交流PD测量时的局部放电的值显示为Qmax（重复发生的最大PD强度）。

通常模式

在该模式下，通过施加一定的电压求出局部放电的大小。如果按下**START**键，则会控制高电压电源并向被测对象施加电压，开始测量。单次测量时，测量结束之后，会自动停止高电压输出与测量运作。重复测量（自由测量）时，在按下**STOP**键之前持续进行测量。

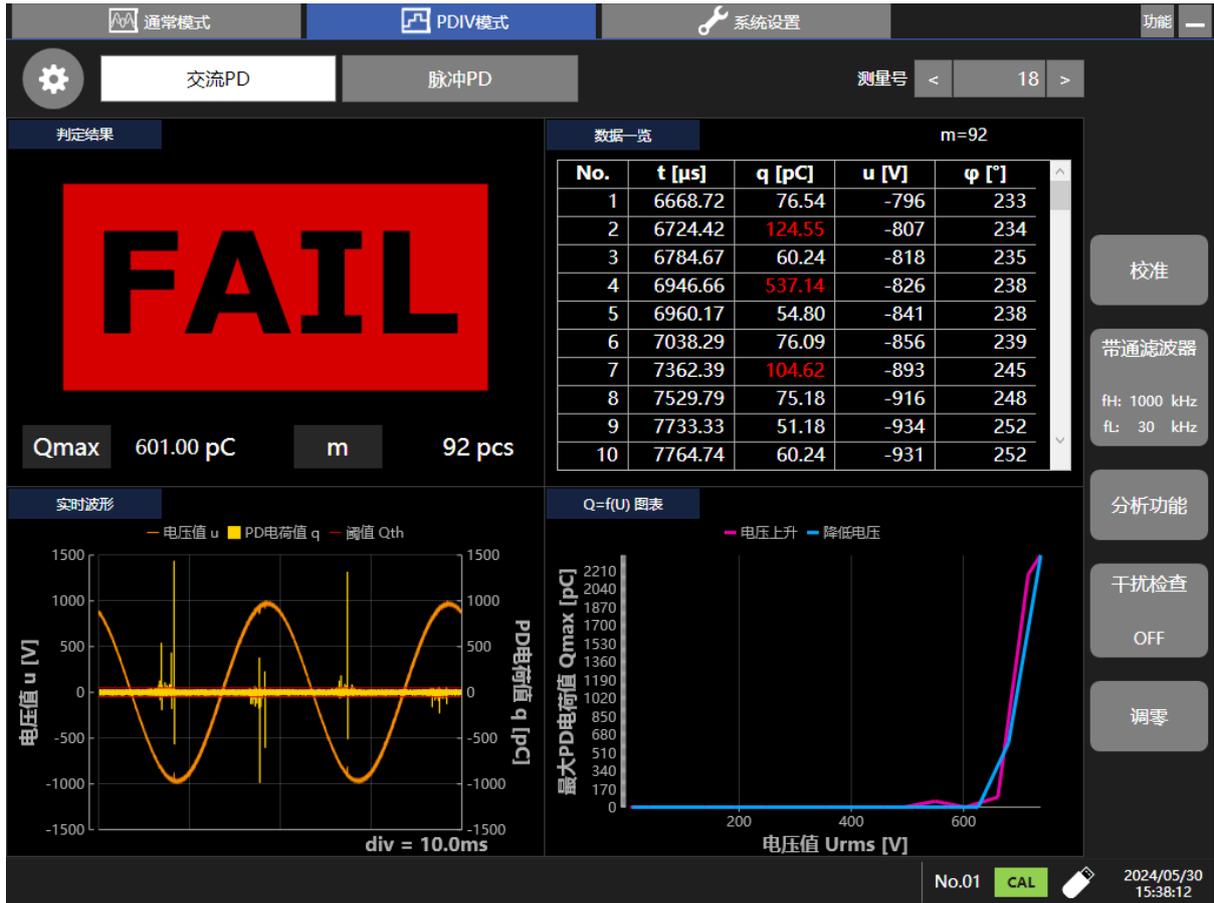


PDIV 模式

该模式用于自动进行符合 IEC 标准的 PDIV 与 PDEV 测量。交流 PD 测量时，通过使输出电压连续上升/下降，求出 PDIV 与 PDEV。

PDIV: 局部放电起始电压

PDEV: 局部放电熄灭电压

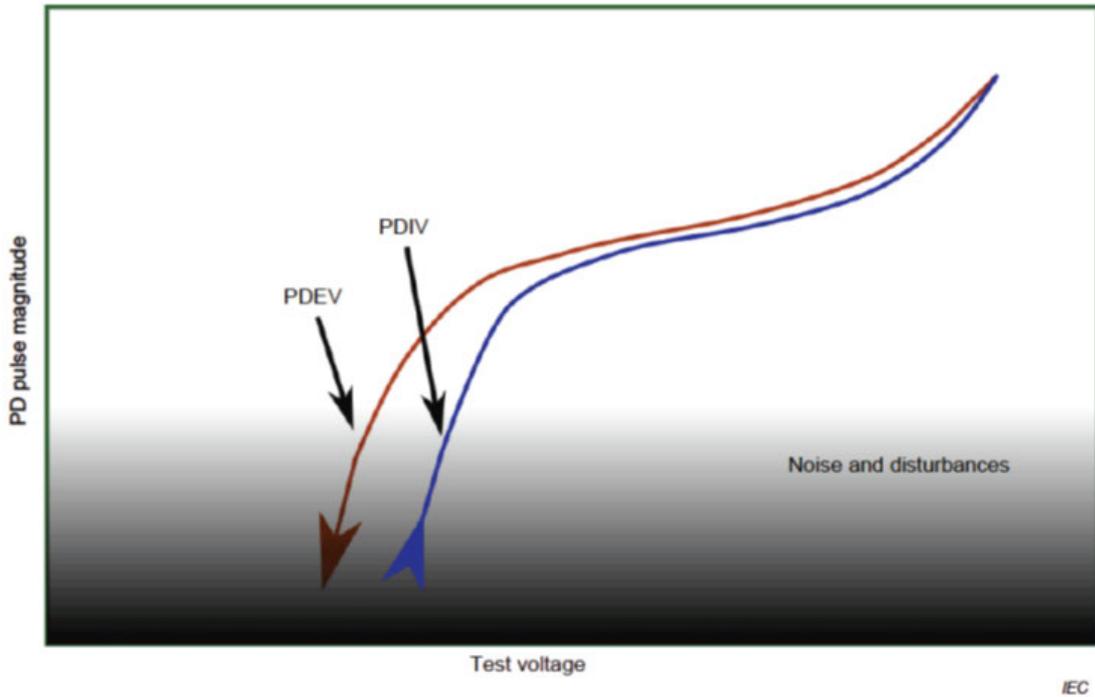


2.6 PDIV 模式的参数计算方法

交流 PD 测量的 PDIV 与 PDEV 的计算方法

如果在改变施加电压的同时，将重复进行交流 PD 测量时的施加电压与最大 PD 电荷量 Q_{max} 的关系设为图表，则如下所示。

(横轴：施加电压、纵轴：累计重复 PD 的大小)



IEC

IEC 60034-27-1

- 电压上升时， Q_{max} 超出已设置阈值 Q_{th} 时的电压为 PDIV 值 U_i
- 电压下降时， Q_{max} 低于已设置阈值 Q_{th} 时的电压为 PDEV 值 U_e

2.7 基本操作

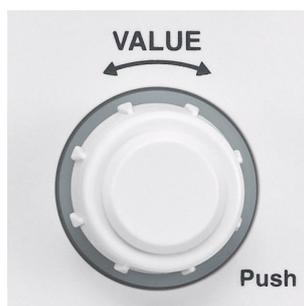
触摸屏

可在触摸屏中进行下述操作。

触摸操作	操作名称	说明
	轻敲	轻敲是指手指短暂地接触画面后离开。
	拖拽	是指在触碰画面并选中某项目的状态下滑动手指。

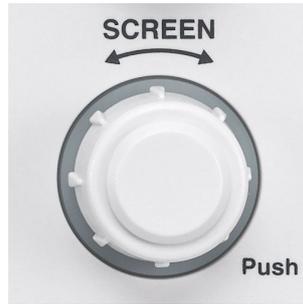
旋转旋钮

VALUE



显示滑动条设置画面时，如果转动旋转旋钮 **VALUE**，则会按[100]刻度变更值。
如果按下旋转旋钮，则会按[10]刻度变更值。如果再次按下，则恢复为[100]刻度。
利用滑动条进行设置时，旋转旋钮 **VALUE** 的LED会点亮为绿色，操作变为有效状态。

SCREEN



用于变更[测量编号]。每按下一次旋转旋钮 **SCREEN**，测量编号都会被设为初始值。
测量画面中显示[测量编号]时，旋转旋钮 **SCREEN** 的LED会点亮为红色，操作变为有效状态。

画面显示或设置内容的变更

设置画面的切换

轻敲标签，切换设置画面。

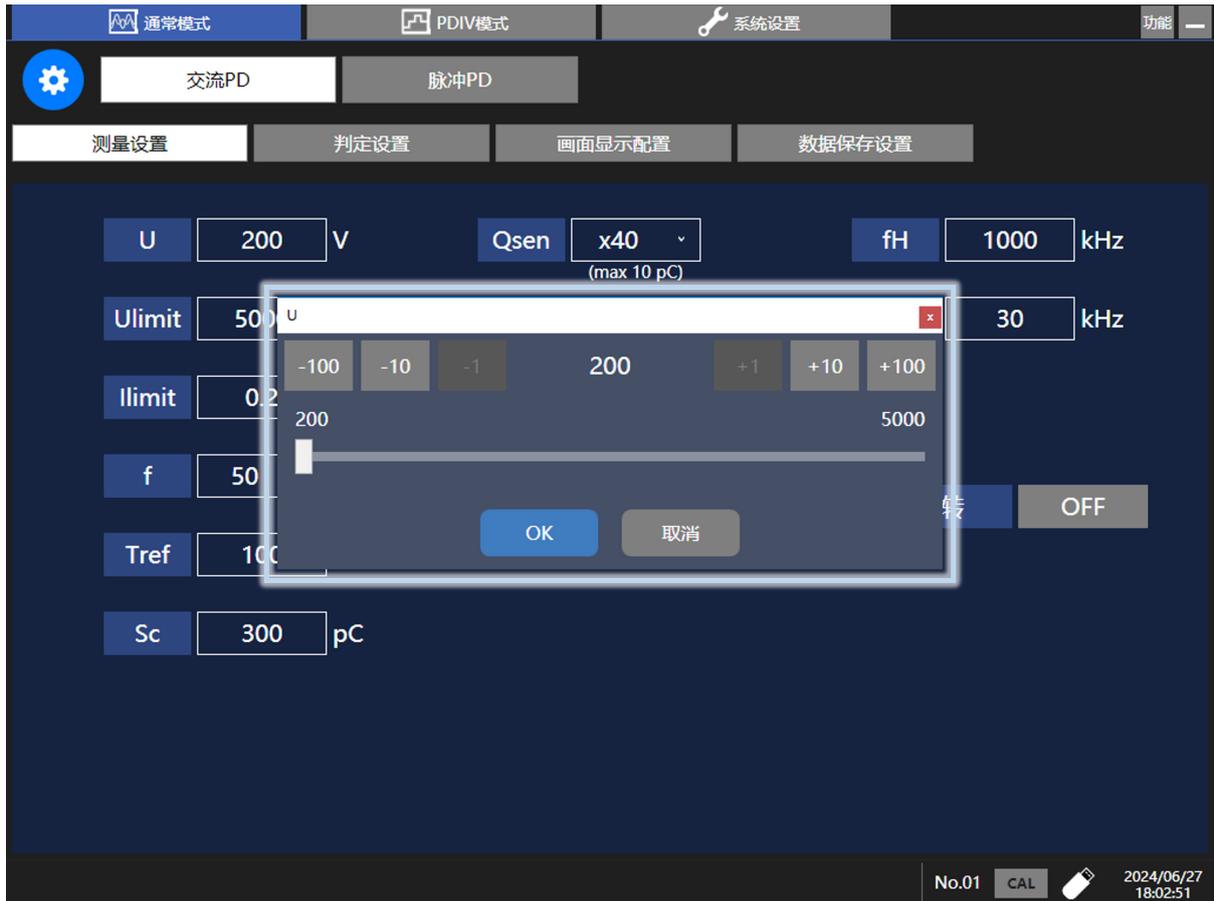


利用滑动条选择

用于设置整数设置内容。设置方法包括下述3种类型。

1. 轻敲位于滑动条上方的6种增减按钮。
2. 拖移滑动条滑块。
3. 转动旋转旋钮 **VALUE**。

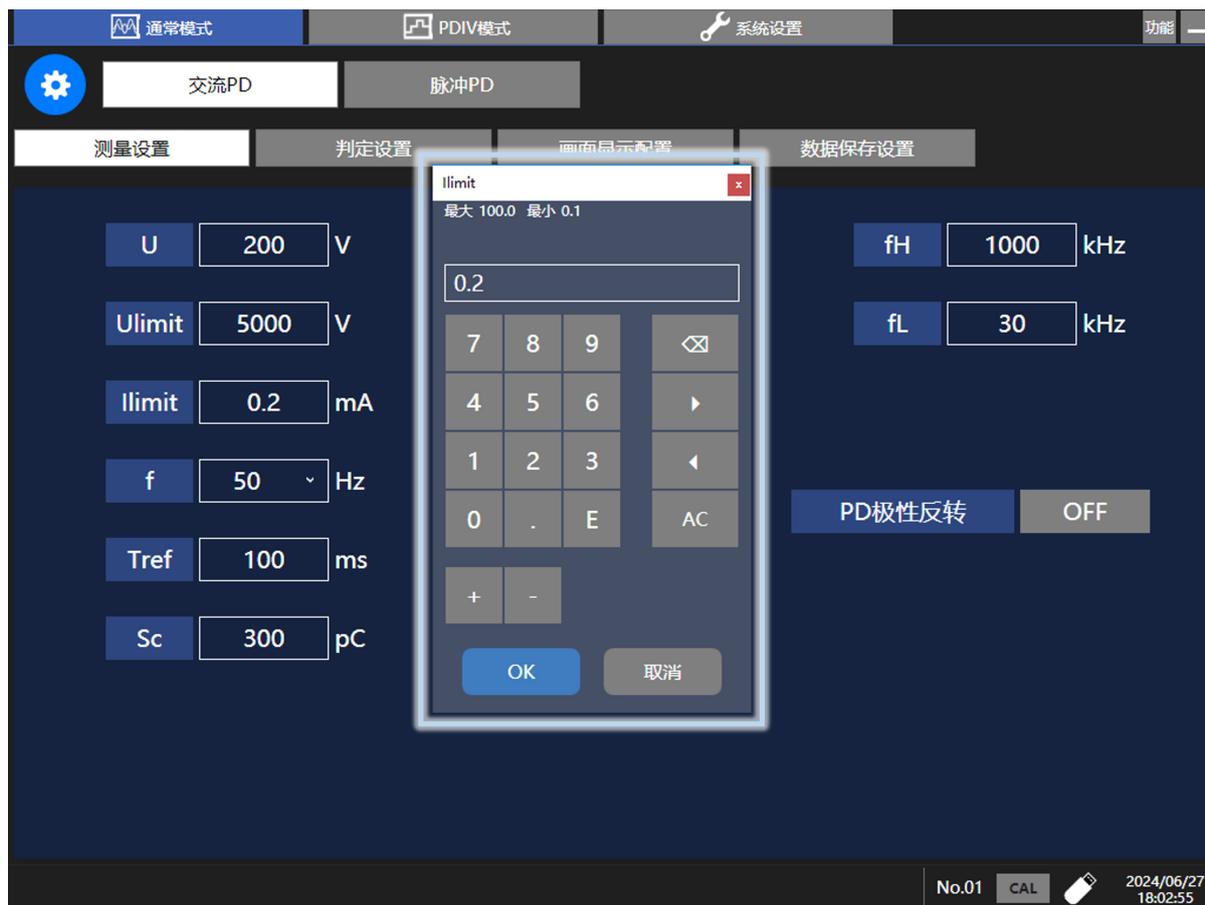
例：输入测试电压时



利用数字键输入

用于设置含小数点的内容。轻敲数字键选择值。

例：设置电流上限值时



从列表中选择

轻敲并选择下拉列表框。

例：选择测量灵敏度时

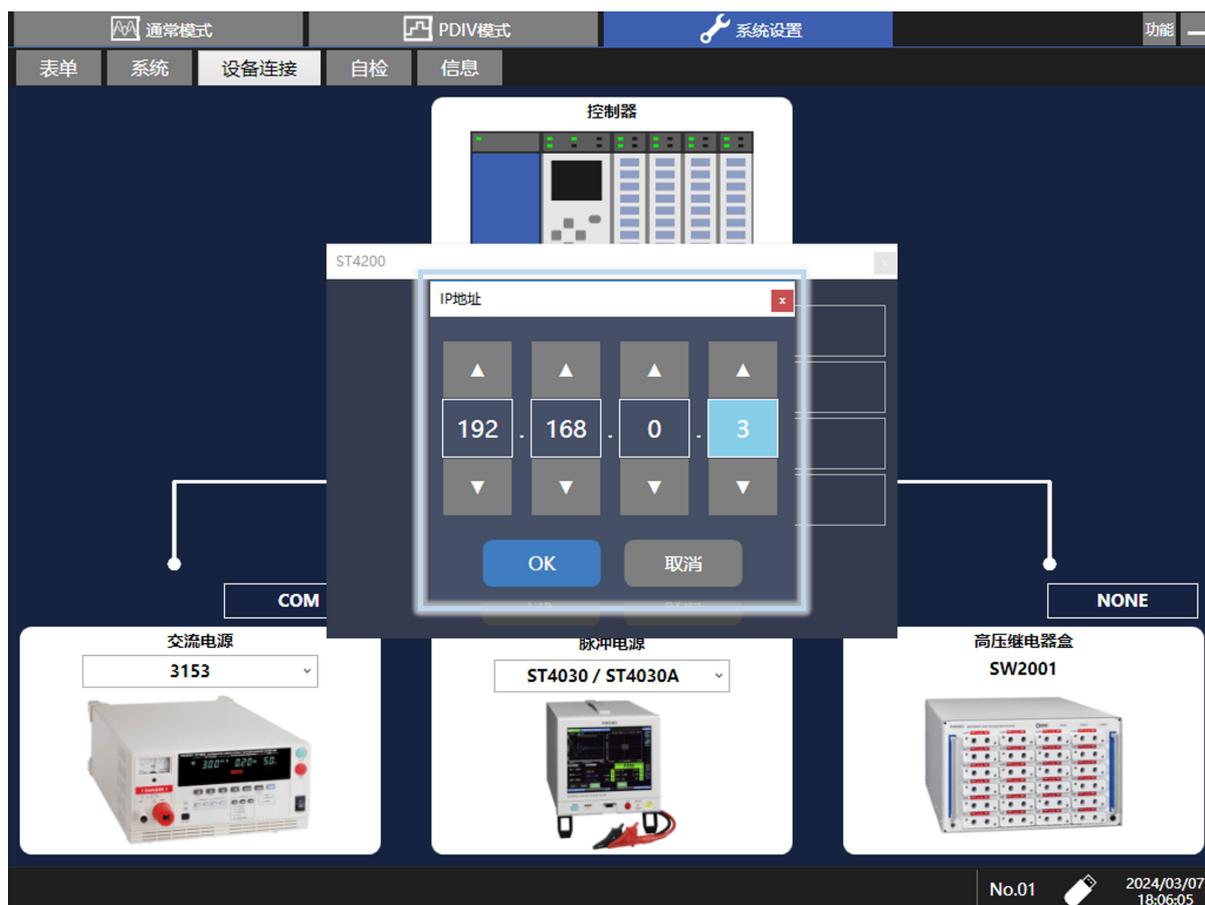


数值输入

轻敲各个位的上下键选择值。

例：选择IP地址时

参照：“[设备连接](#)”



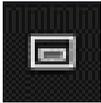
触摸键盘

用于输入已测量数据的保存文件夹名或文件名。如果轻敲输入栏，则可使用触摸键盘。可利用触摸键盘输入字符与数值。每次轻敲触摸键盘右上角的方块图标，都会在固定在画面与解除固定在间切换。

参照：[设置测量条件与判定条件](#)





图标	说明
	表示可拖拽键盘的状态。
	表示键盘被固定的状态。
	每次轻敲，都会在固定在画面与解除固定之间切换。

图标	说明
	关闭键盘。

鼠标操作

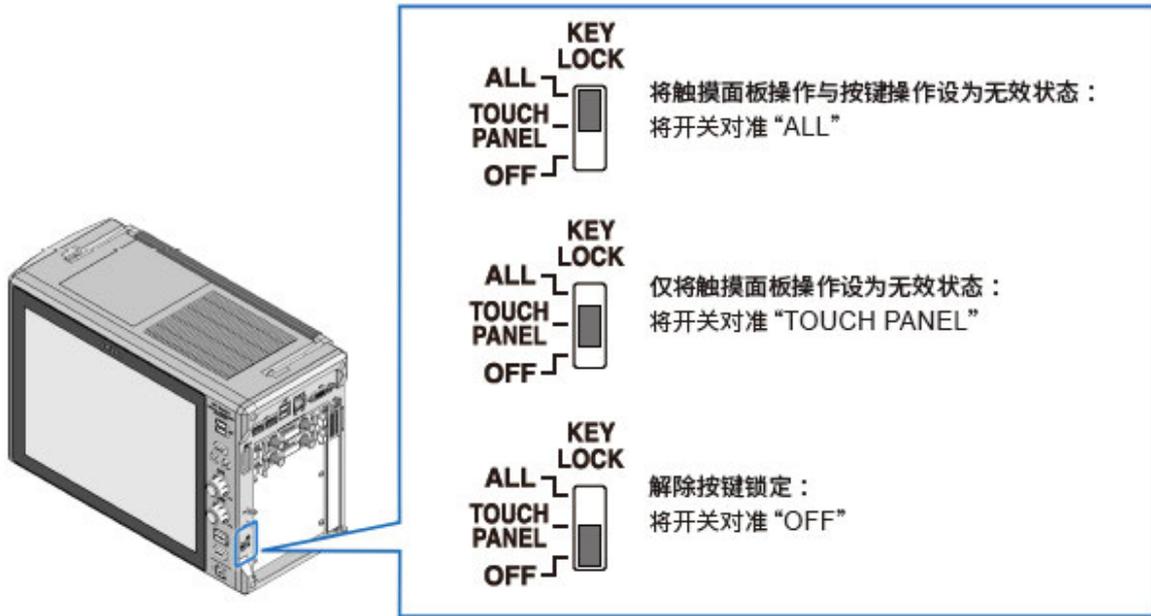
可在本仪器上使用市售USB鼠标进行与触摸屏相同的操作。
如下所述为本仪器的鼠标操作。

鼠标操作	触摸操作	说明
 单击	与轻敲操作相同	可选择菜单或执行选中的项目。
 中心滚轮	-	可滚动数据一览与表单。
 上下左右	-	可上下左右移动鼠标光标。

可能会因外部噪音而导致鼠标误动作。使用时，请尽可能将鼠标及鼠标线与噪音源离开一段距离。
请在绝缘的台座上使用鼠标。市售的鼠标可能会因测量环境而易受噪音的影响，如果在金属台座上使用，本仪器则可能会进行误动作。

按键锁定

为了防止测量期间的误动作，可将触摸屏操作或按键操作设为无效状态。即使在按键锁定状态之下，外部控制端子与远程操作仍保持有效。请滑动KEY LOCK开关，直至听到咔嗒声。

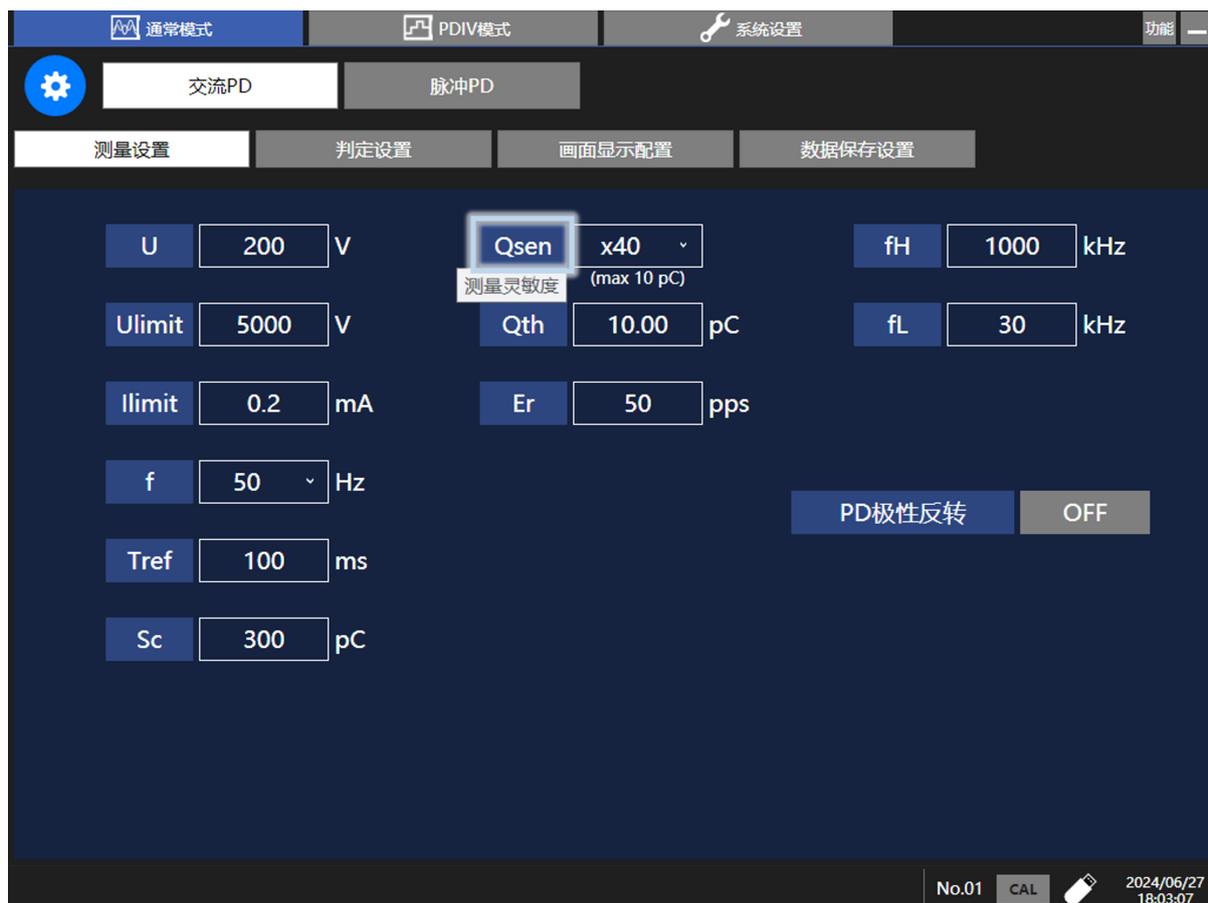


按键锁定时，会在画面右下角显示下述图标。

图标	内容
	ALL 按键锁定时显示。
	TOUCH PANEL 按键锁定时显示。

项目说明功能

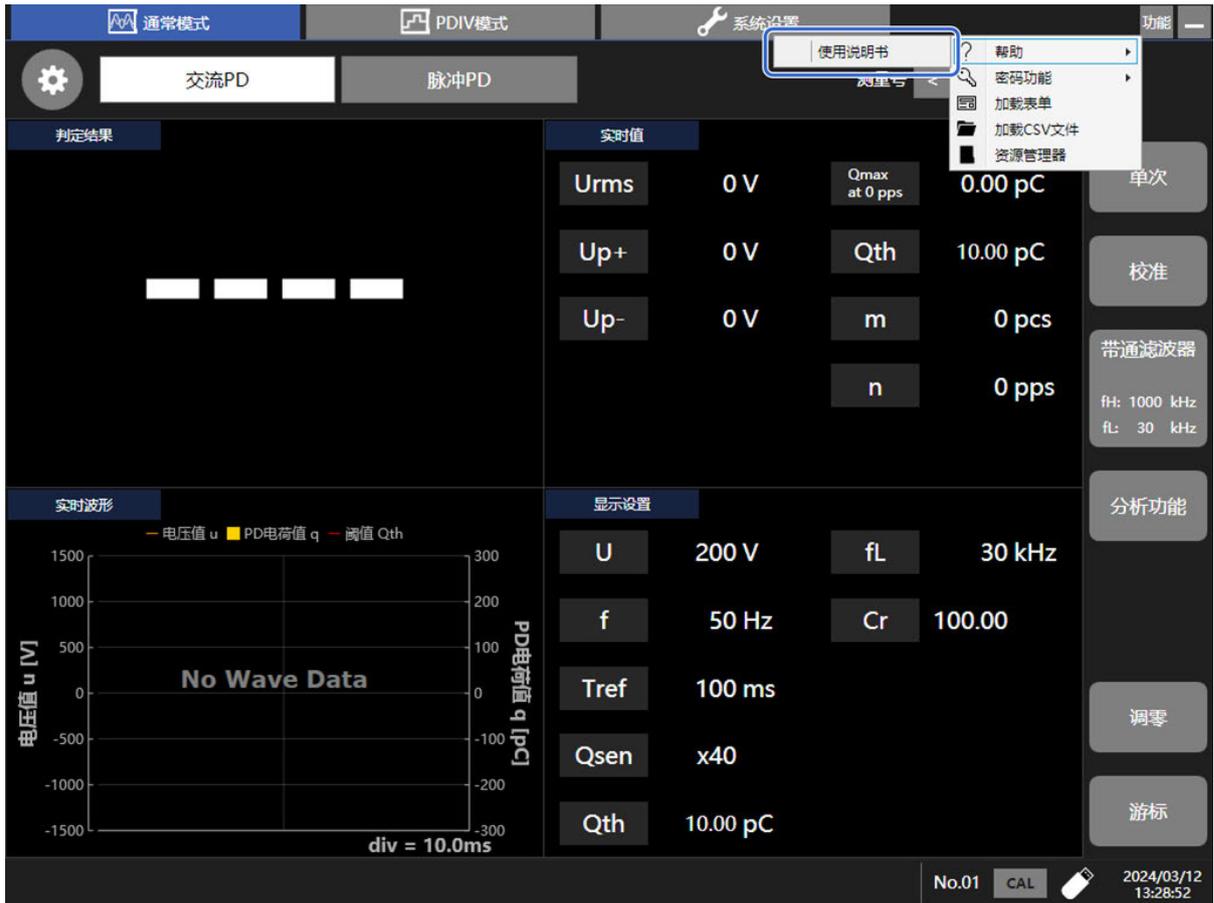
如果在设置画面中轻敲测量参数或设置参数，则会显示说明该参数的气球。



使用说明书显示功能

显示使用说明书的HTML文件。

- 1 按[功能] > [帮助] > [使用说明书]的顺序轻敲。



文件的管理

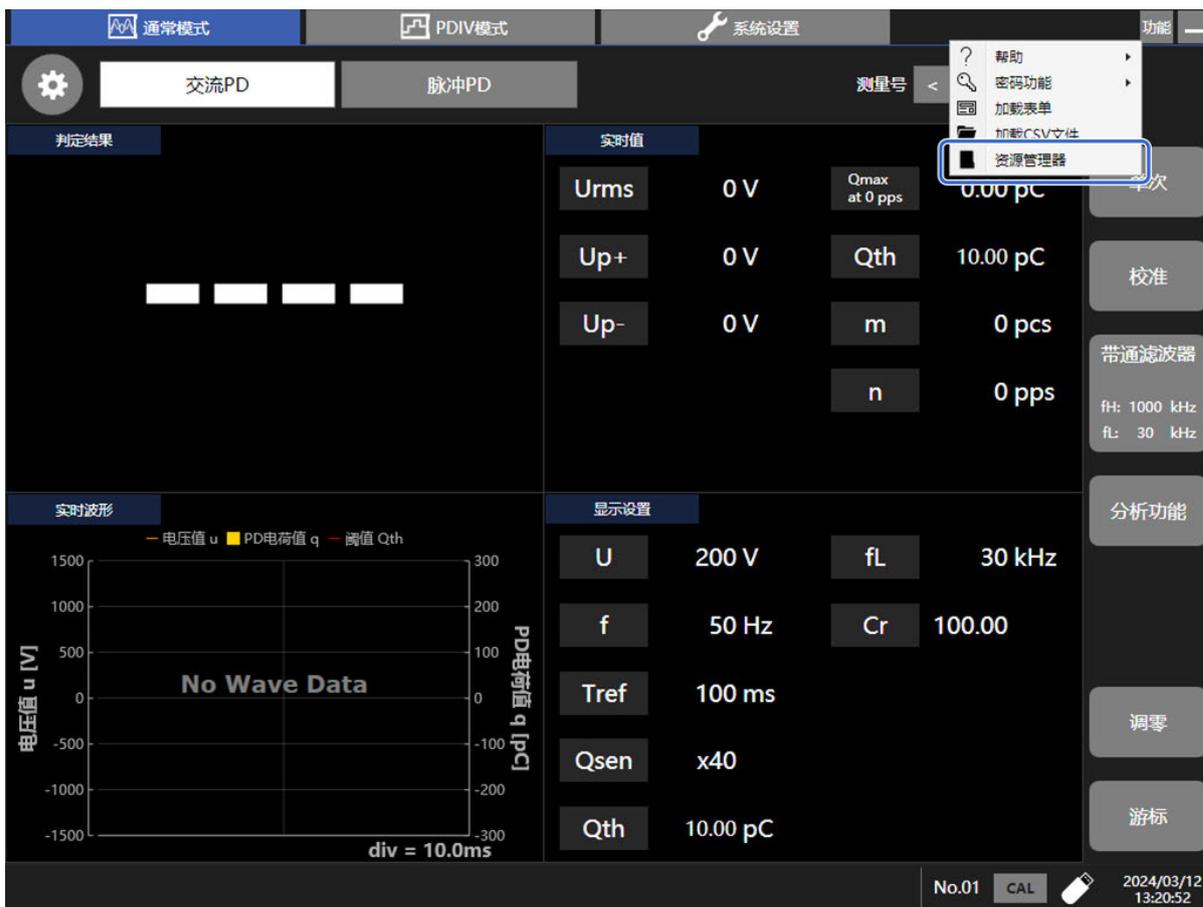
打开资源管理器，可管理保存在存储媒介中的数据。

资源管理器可进行下列操作

项目	内容
存储媒介变更	变更存储媒介。
排序	按已选择的顺序排列文件列表中的文件。
移动至文件夹	移动至已选择的文件夹内。
复制	将文件复制至指定的文件夹。此外，若所选择的项目为文件夹，则将整个文件夹复制至指定的文件夹。
文件夹生成	新建文件夹。
名称变更	变更文件名或文件夹名。
删除	删除文件或文件夹。
初始化	将已选择的存储媒介格式化。

资源管理器的打开方法

- 1 按[功能] > [资源管理器]的顺序轻敲。



2.8 测量流程

如下所述为基本的测量流程。

交流PD测量

准备

参照：[交流PD测量的准备](#)

预热与调零

1. 接通本仪器的电源，进行约30分钟的预热。参照：[向本仪器供电](#)
2. 执行调零。参照：[执行调零](#)

带通滤波器的设置

1. 接通耐压测试仪的电源，确认输出处于OFF状态。
2. 轻敲[交流PD] > [带通滤波器]，显示带通滤波器的设置画面。
3. 分别在[fH]中输入高频带侧的截止频率，在[fL]中输入低频带侧的截止频率。
4. 轻敲[OK]，关闭带通滤波器的设置画面。

参照：[设置带通滤波器](#)

电荷量的校准

1. 将校准脉冲发生器连接到被测对象上，然后确定用于设置的校准脉冲的电荷量。
2. 轻敲[校准]显示校准画面，然后，在[参考电荷值]中输入要施加到被测对象上的电荷量。
3. 利用校准脉冲发生器发生校准脉冲，然后轻敲[开始]，执行校准。
此后，校准失败时，请增大要校准的电荷量，然后再次执行校准。
4. 校准结束时，轻敲[关闭]，关闭校准画面并返回到测量画面。
5. 停止校准脉冲发生器的输出并将其从被测对象上拆下。

参照：[进行校准](#)

测量条件、判定条件、显示条件与保存条件的设置

轻敲**设置按钮**，打开设置画面，然后输入测量条件、判定条件、显示条件与保存条件。
输入结束时，再次轻敲设置按钮，关闭设置画面并返回到测量画面。

测量的实施

确认被测对象周边没有人，然后按下**START**键。耐压测试仪会自动输出高电压并开始交流PD测量。单次测量时，测量结束之后，会停止耐压测试仪的输出与本仪器的测量。重复测量（自由测量）时，在按下**STOP**键之前持续进行测量。

2.9 测量数据读入

测量数据读入功能

测量数据读入功能指可将以前保存的数据一览读入主机并予以显示的功能。

1. 在显示测量画面的状态下轻敲画面右上方的[功能]。
2. 轻敲[CSV文件的加载]。
打开资源管理器。
3. 选择后缀为CSV的数据一览文件。无法读入数据一览以外的CSV文件。
读入测量数据。

若读入成功，将会显示[Load Success.]，轻敲[OK]后，测量结果会显示于测量画面上。

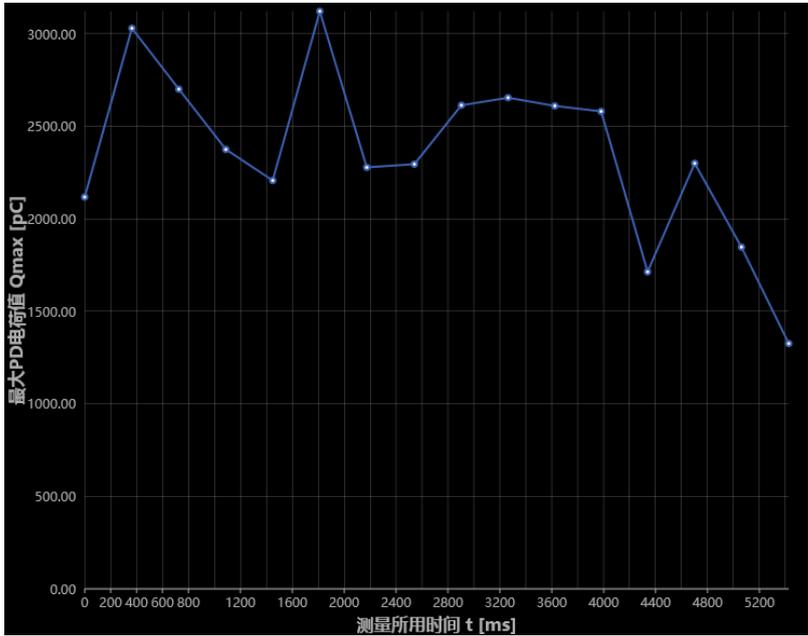
若读入失败，将在画面上显示[Warning No.14 此文件无法读入.]。

正在使用校准、带通滤波器等其他功能时，将无法使用该功能。使用前请关闭正在使用的画面。

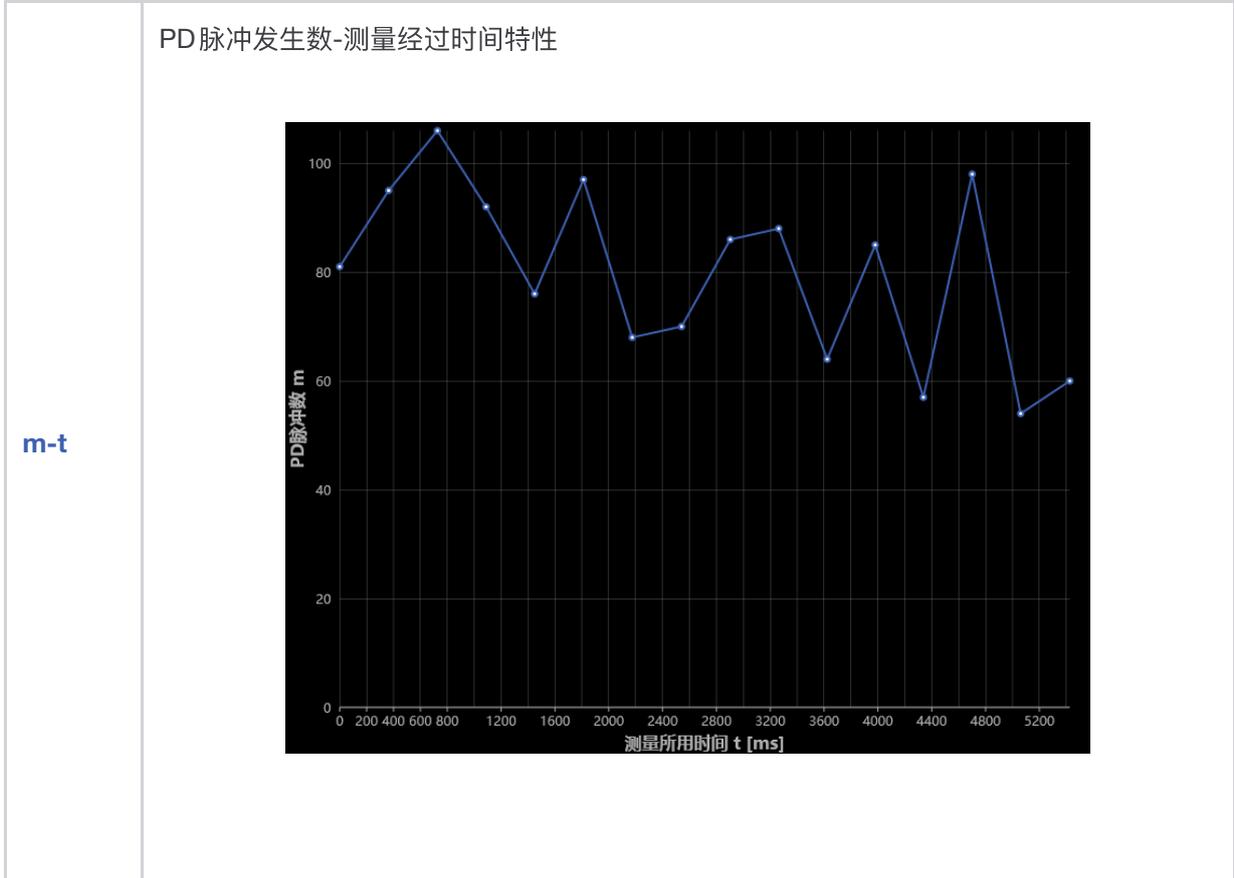
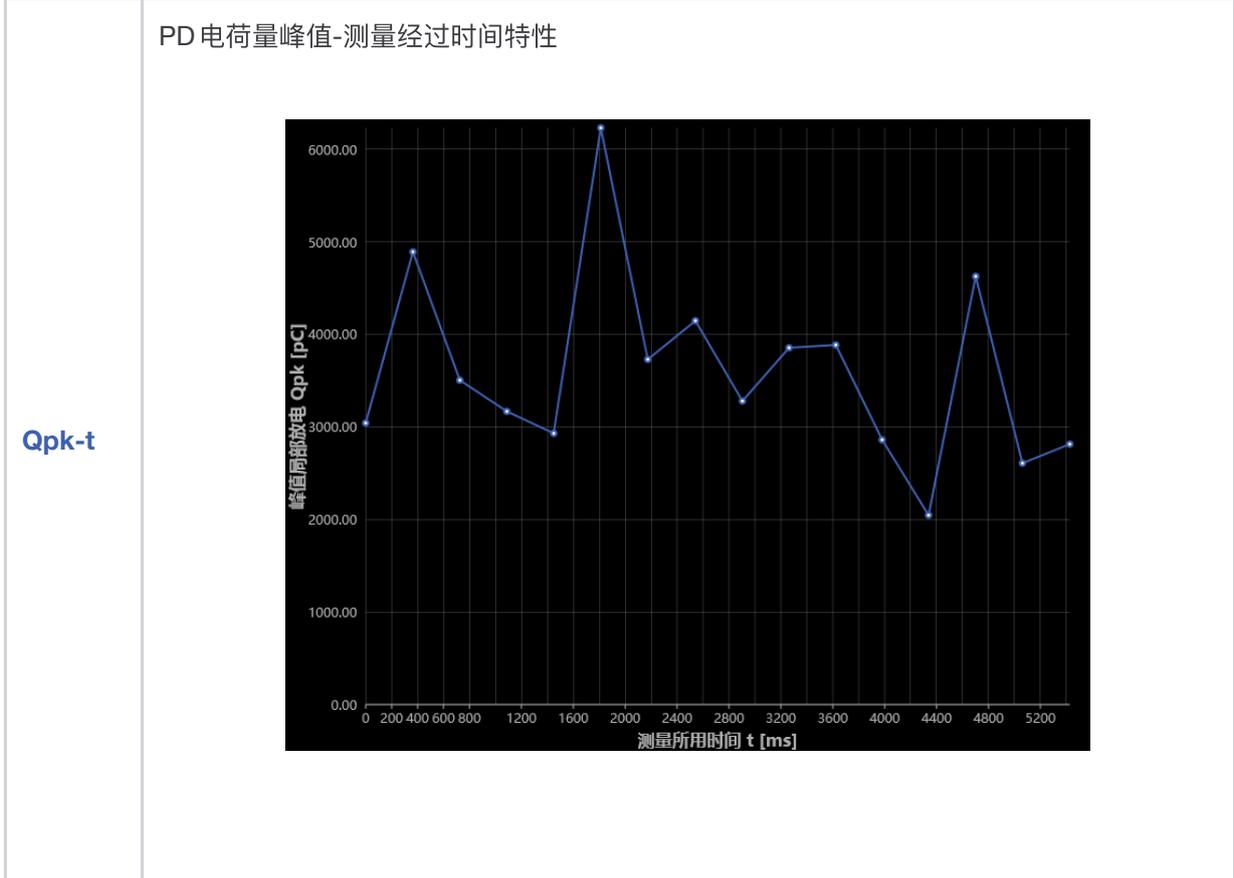
2.10 分析功能

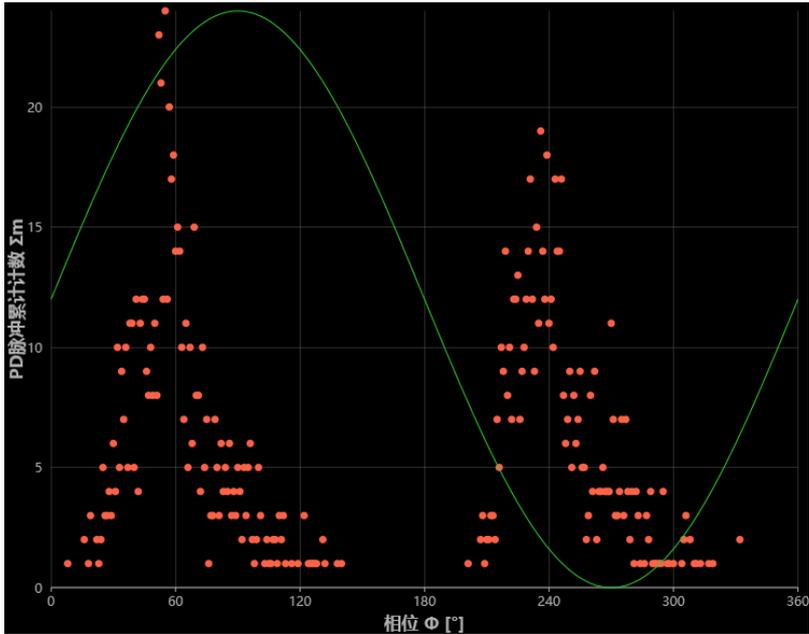
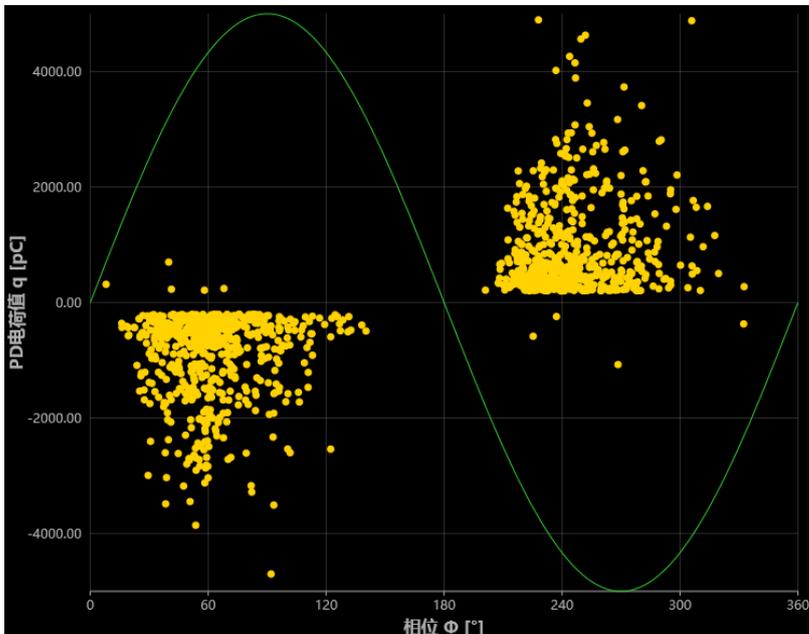
通常模式交流PD分析功能

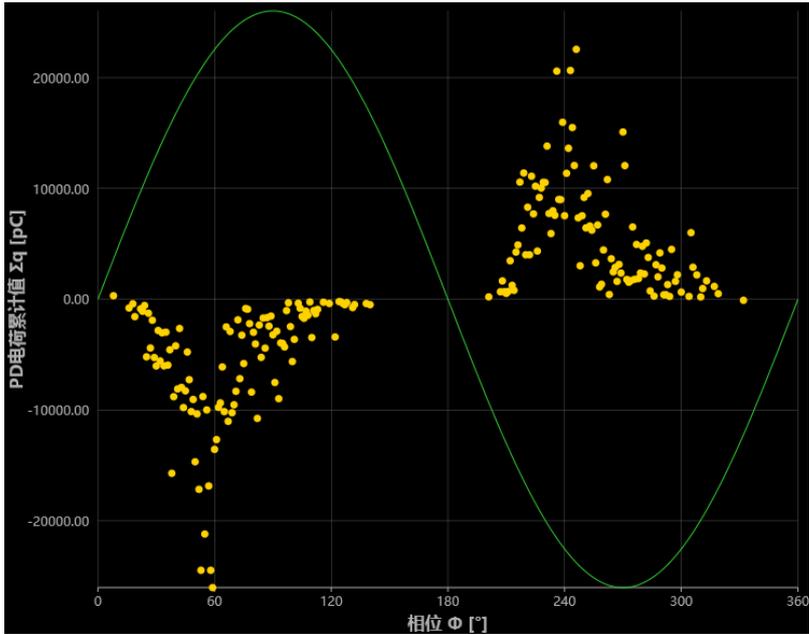
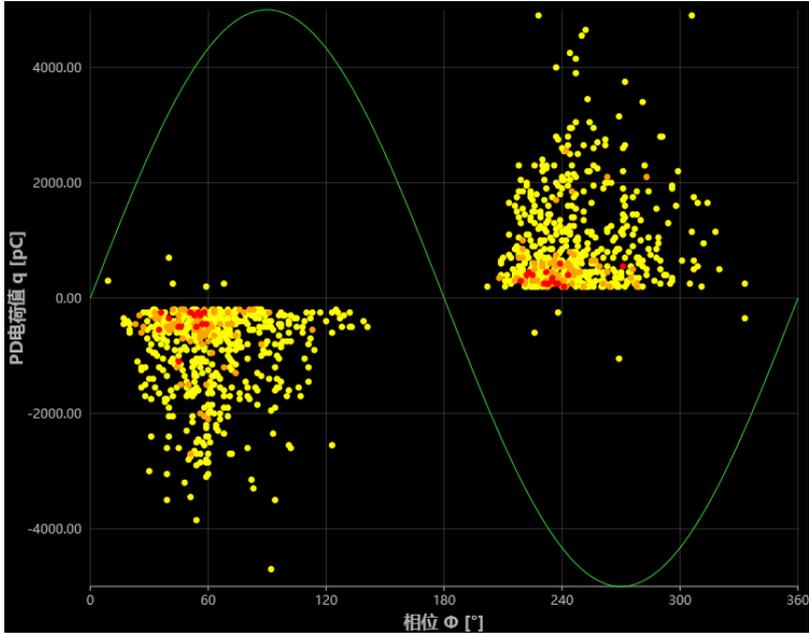
在显示测量数据的状态下，轻敲位于通常模式交流PD测量画面右侧的[分析功能]，则显示下述可分析的项目。选择项目后，将自动进行分析。

分析项目	说明																														
Qmax-t	<p>重复发生的最大PD强度-测量经过时间特性</p>  <table border="1"><caption>Approximate data points from the Qmax-t graph</caption><thead><tr><th>测量所用时间 t [ms]</th><th>最大PD电荷值 Qmax [pC]</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>2100.00</td></tr><tr><td>400</td><td>3000.00</td></tr><tr><td>800</td><td>2700.00</td></tr><tr><td>1200</td><td>2400.00</td></tr><tr><td>1600</td><td>2200.00</td></tr><tr><td>2000</td><td>3100.00</td></tr><tr><td>2400</td><td>2300.00</td></tr><tr><td>2800</td><td>2600.00</td></tr><tr><td>3200</td><td>2650.00</td></tr><tr><td>3600</td><td>2600.00</td></tr><tr><td>4000</td><td>2550.00</td></tr><tr><td>4400</td><td>1700.00</td></tr><tr><td>4800</td><td>2300.00</td></tr><tr><td>5200</td><td>1300.00</td></tr></tbody></table>	测量所用时间 t [ms]	最大PD电荷值 Qmax [pC]	0	2100.00	400	3000.00	800	2700.00	1200	2400.00	1600	2200.00	2000	3100.00	2400	2300.00	2800	2600.00	3200	2650.00	3600	2600.00	4000	2550.00	4400	1700.00	4800	2300.00	5200	1300.00
测量所用时间 t [ms]	最大PD电荷值 Qmax [pC]																														
0	2100.00																														
400	3000.00																														
800	2700.00																														
1200	2400.00																														
1600	2200.00																														
2000	3100.00																														
2400	2300.00																														
2800	2600.00																														
3200	2650.00																														
3600	2600.00																														
4000	2550.00																														
4400	1700.00																														
4800	2300.00																														
5200	1300.00																														

分析项目	说明
------	----

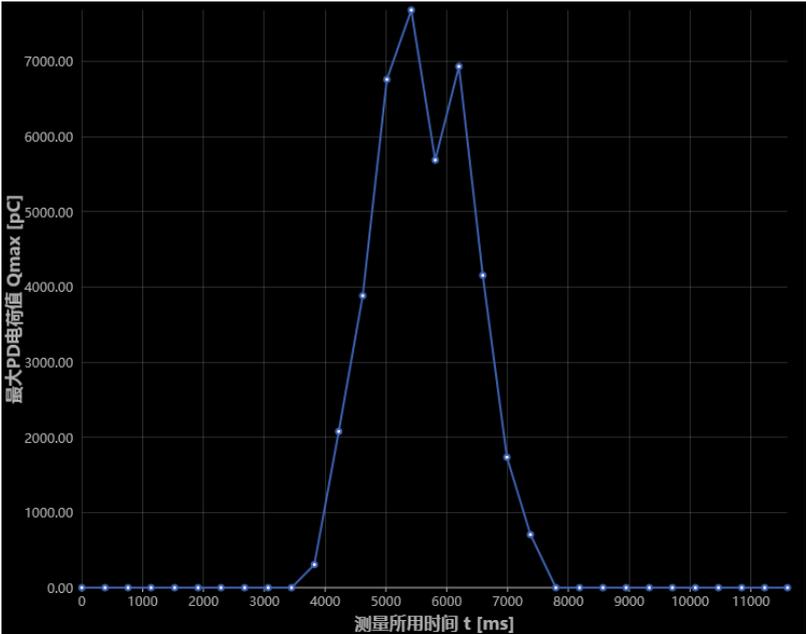


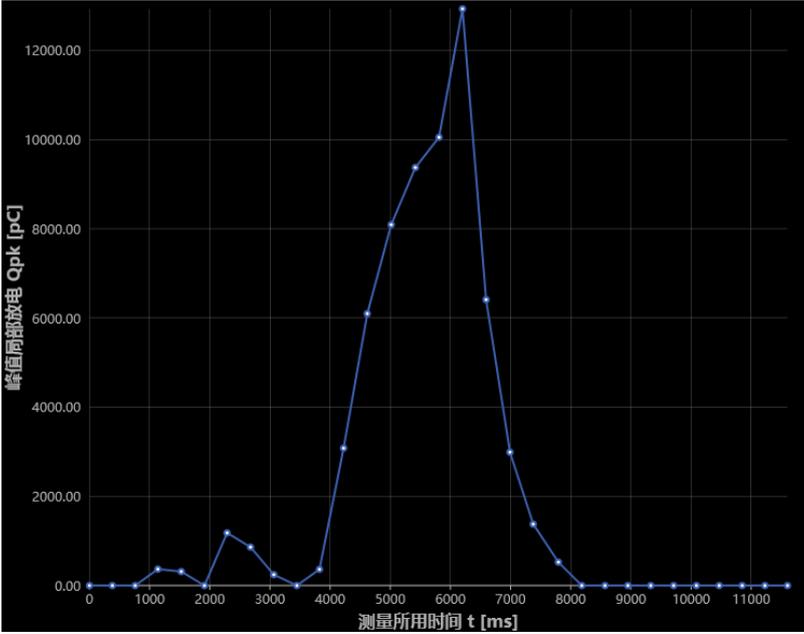
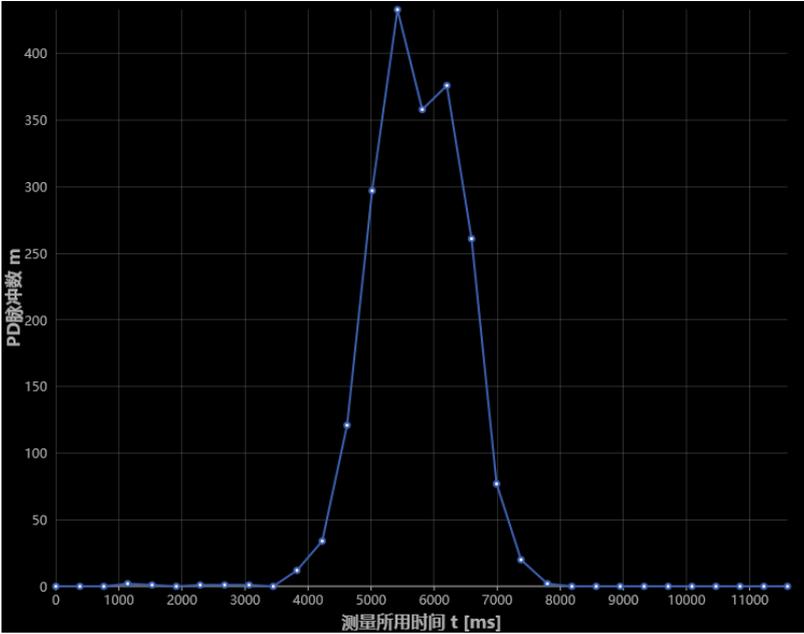
分析项目	说明
$\Sigma m - \phi$	<p>每个相位的PD脉冲发生数累计值特性</p> 
$q - \phi$	<p>每个相位的表现电荷量特性 基于PD轴量表 S_c，在 $-S_c \sim +S_c$ 范围内生成。</p> 

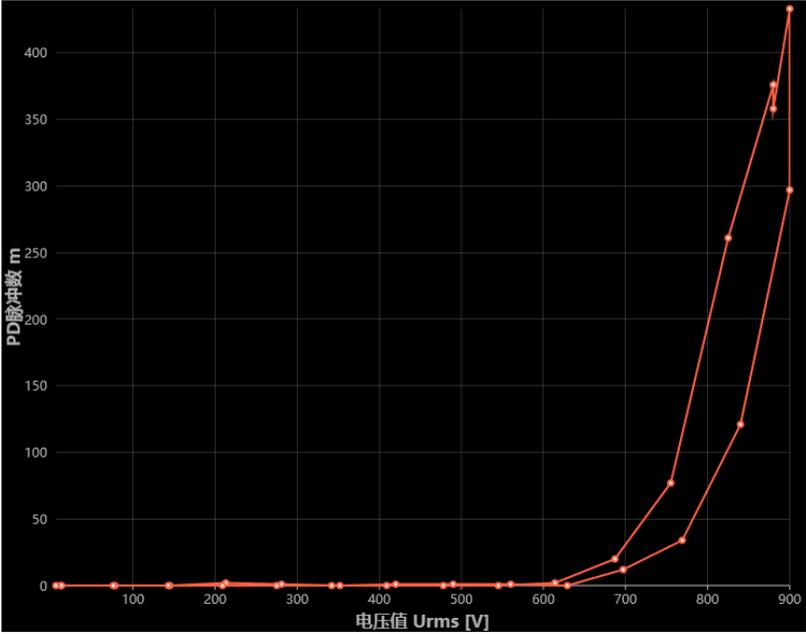
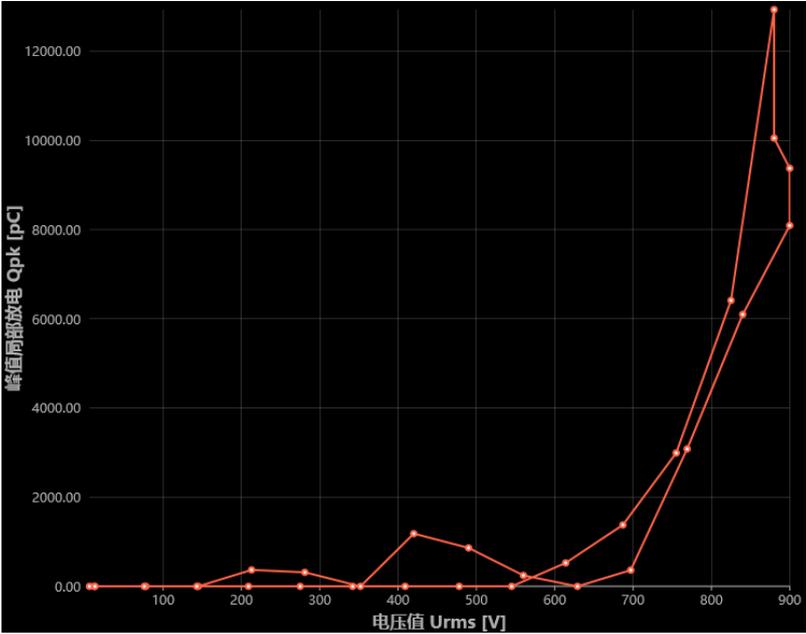
分析项目	说明
$\Sigma q-\phi$	<p>每个相位的表观电荷量累计值特性</p> 
$q-\phi-m$	<p>表观电荷量-相位-PD脉冲发生数特性 (PRPD特性) PRPD图形的纵轴 (PD电荷量) 是以 PD 轴刻度 S_c 为基准, 在 $-S_c$ 至 $+S_c$ 范围内生成的。纵轴的分辨率为 S_c 的 1/100。</p> 

PDIV 模式交流 PD 分析功能

在显示测量数据的状态下，轻敲位于 PDIV 模式交流 PD 测量画面右侧的[分析功能]，则显示下述可分析的项目。选择项目后，将自动进行分析。

分析项目	说明																																										
Qmax-t	<p>重复发生的最大 PD 强度-测量经过时间特性</p>  <table border="1"><caption>Approximate data points from the Qmax-t graph</caption><thead><tr><th>测量所用时间 t [ms]</th><th>最大 PD 电荷值 Qmax [pC]</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0.00</td></tr><tr><td>1000</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2000</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3000</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3500</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3800</td><td>500.00</td></tr><tr><td>4200</td><td>2000.00</td></tr><tr><td>4500</td><td>3800.00</td></tr><tr><td>4800</td><td>6500.00</td></tr><tr><td>5200</td><td>7500.00</td></tr><tr><td>5500</td><td>7500.00</td></tr><tr><td>5800</td><td>5500.00</td></tr><tr><td>6200</td><td>6800.00</td></tr><tr><td>6500</td><td>4200.00</td></tr><tr><td>7000</td><td>1800.00</td></tr><tr><td>7500</td><td>800.00</td></tr><tr><td>8000</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9000</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10000</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11000</td><td>0.00</td></tr></tbody></table>	测量所用时间 t [ms]	最大 PD 电荷值 Qmax [pC]	0	0.00	1000	0.00	2000	0.00	3000	0.00	3500	0.00	3800	500.00	4200	2000.00	4500	3800.00	4800	6500.00	5200	7500.00	5500	7500.00	5800	5500.00	6200	6800.00	6500	4200.00	7000	1800.00	7500	800.00	8000	0.00	9000	0.00	10000	0.00	11000	0.00
测量所用时间 t [ms]	最大 PD 电荷值 Qmax [pC]																																										
0	0.00																																										
1000	0.00																																										
2000	0.00																																										
3000	0.00																																										
3500	0.00																																										
3800	500.00																																										
4200	2000.00																																										
4500	3800.00																																										
4800	6500.00																																										
5200	7500.00																																										
5500	7500.00																																										
5800	5500.00																																										
6200	6800.00																																										
6500	4200.00																																										
7000	1800.00																																										
7500	800.00																																										
8000	0.00																																										
9000	0.00																																										
10000	0.00																																										
11000	0.00																																										

分析项目	说明
Qpk-t	<p>PD 电荷量峰值-测量经过时间特性</p> 
m-t	<p>PD 脉冲发生数-测量经过时间特性</p> 

分析项目	说明																																										
m-Urms	<p>PD脉冲发生数-施加电压有效值特性</p>  <table border="1"> <caption>PD脉冲发生数-施加电压有效值特性数据表</caption> <thead> <tr> <th>电压值 Urms [V]</th> <th>PD脉冲数 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>0</td></tr> <tr><td>100</td><td>0</td></tr> <tr><td>150</td><td>0</td></tr> <tr><td>200</td><td>0</td></tr> <tr><td>250</td><td>0</td></tr> <tr><td>300</td><td>0</td></tr> <tr><td>350</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>0</td></tr> <tr><td>450</td><td>0</td></tr> <tr><td>500</td><td>0</td></tr> <tr><td>550</td><td>0</td></tr> <tr><td>600</td><td>0</td></tr> <tr><td>650</td><td>0</td></tr> <tr><td>700</td><td>15</td></tr> <tr><td>750</td><td>75</td></tr> <tr><td>800</td><td>120</td></tr> <tr><td>850</td><td>260</td></tr> <tr><td>880</td><td>370</td></tr> <tr><td>890</td><td>350</td></tr> <tr><td>900</td><td>290</td></tr> </tbody> </table>	电压值 Urms [V]	PD脉冲数 m	50	0	100	0	150	0	200	0	250	0	300	0	350	0	400	0	450	0	500	0	550	0	600	0	650	0	700	15	750	75	800	120	850	260	880	370	890	350	900	290
电压值 Urms [V]	PD脉冲数 m																																										
50	0																																										
100	0																																										
150	0																																										
200	0																																										
250	0																																										
300	0																																										
350	0																																										
400	0																																										
450	0																																										
500	0																																										
550	0																																										
600	0																																										
650	0																																										
700	15																																										
750	75																																										
800	120																																										
850	260																																										
880	370																																										
890	350																																										
900	290																																										
Qpk-Urms	<p>PD电荷量峰值-施加电压有效值特性</p>  <table border="1"> <caption>PD电荷量峰值-施加电压有效值特性数据表</caption> <thead> <tr> <th>电压值 Urms [V]</th> <th>峰值电荷 Qpk [pC]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>0</td></tr> <tr><td>100</td><td>0</td></tr> <tr><td>150</td><td>0</td></tr> <tr><td>200</td><td>0</td></tr> <tr><td>250</td><td>0</td></tr> <tr><td>300</td><td>0</td></tr> <tr><td>350</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>0</td></tr> <tr><td>450</td><td>1200</td></tr> <tr><td>500</td><td>800</td></tr> <tr><td>550</td><td>0</td></tr> <tr><td>600</td><td>0</td></tr> <tr><td>650</td><td>500</td></tr> <tr><td>700</td><td>1500</td></tr> <tr><td>750</td><td>3000</td></tr> <tr><td>800</td><td>6000</td></tr> <tr><td>850</td><td>10000</td></tr> <tr><td>880</td><td>12500</td></tr> <tr><td>890</td><td>10000</td></tr> <tr><td>900</td><td>8000</td></tr> </tbody> </table>	电压值 Urms [V]	峰值电荷 Qpk [pC]	50	0	100	0	150	0	200	0	250	0	300	0	350	0	400	0	450	1200	500	800	550	0	600	0	650	500	700	1500	750	3000	800	6000	850	10000	880	12500	890	10000	900	8000
电压值 Urms [V]	峰值电荷 Qpk [pC]																																										
50	0																																										
100	0																																										
150	0																																										
200	0																																										
250	0																																										
300	0																																										
350	0																																										
400	0																																										
450	1200																																										
500	800																																										
550	0																																										
600	0																																										
650	500																																										
700	1500																																										
750	3000																																										
800	6000																																										
850	10000																																										
880	12500																																										
890	10000																																										
900	8000																																										

共通功能

背景色更改功能

点按**[背景颜色]**，将图表的背景色更改为**[白]**或**[黑]**。
设置的背景色会应用到其他解析项目中，并保存在表格设置中。

保存图片功能

点按**[保存图片]**，将图表保存为图片。
请在**[AC PD]**的**[数据保存设置]**画面中设置**[保存处]**和**[保存文件夹]**。

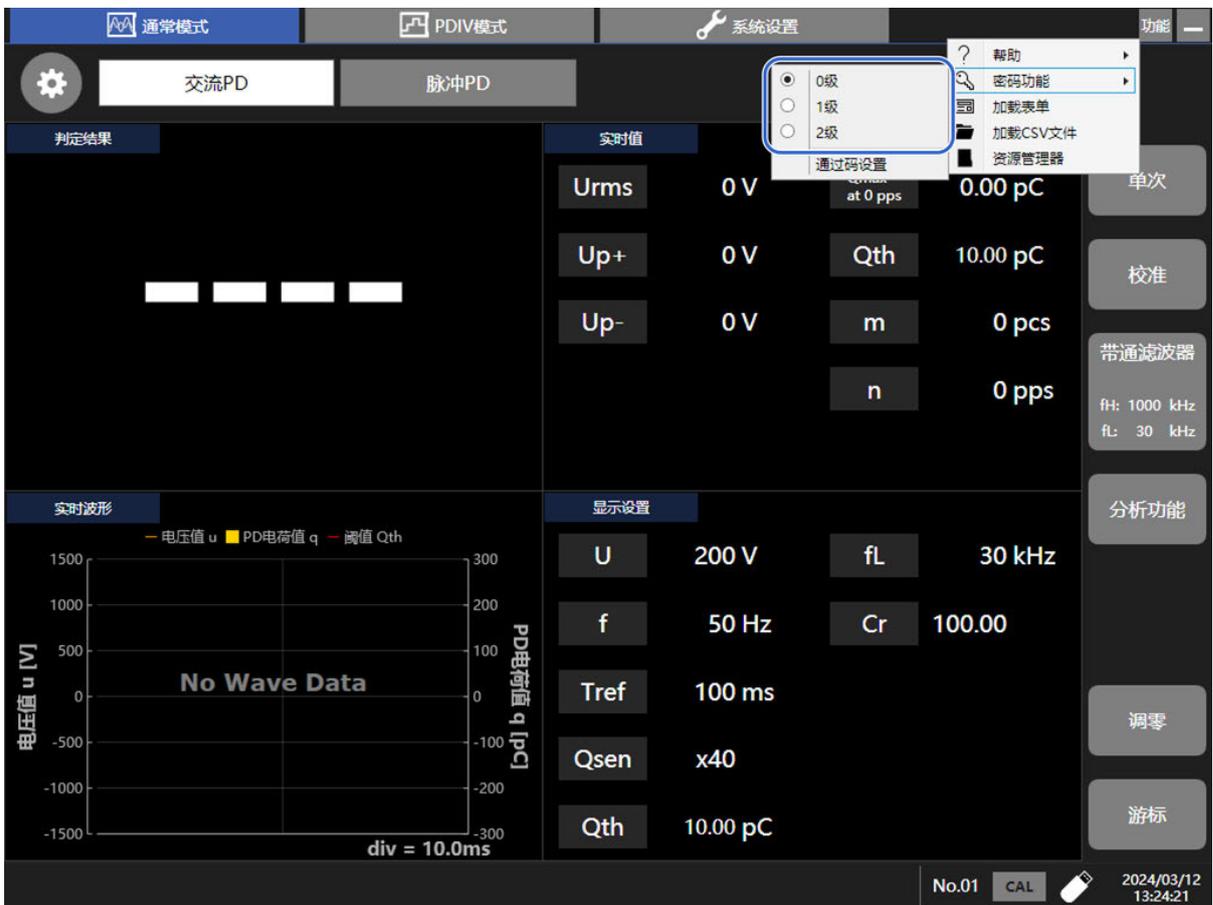
2.11 密码功能

限制可用功能和可变更设置的范围。
此外，也可设置通过码。

等级的变更

1 按[功能] > [密码功能] > [0级]、[1级]或[2级]的顺序轻敲。

密码功能变更为已指定的等级。



若已设置通过码

2 利用数字键输入通过码，并轻敲[OK]。

已输入的通过码将在画面上以[*]显示。



通过码的设置

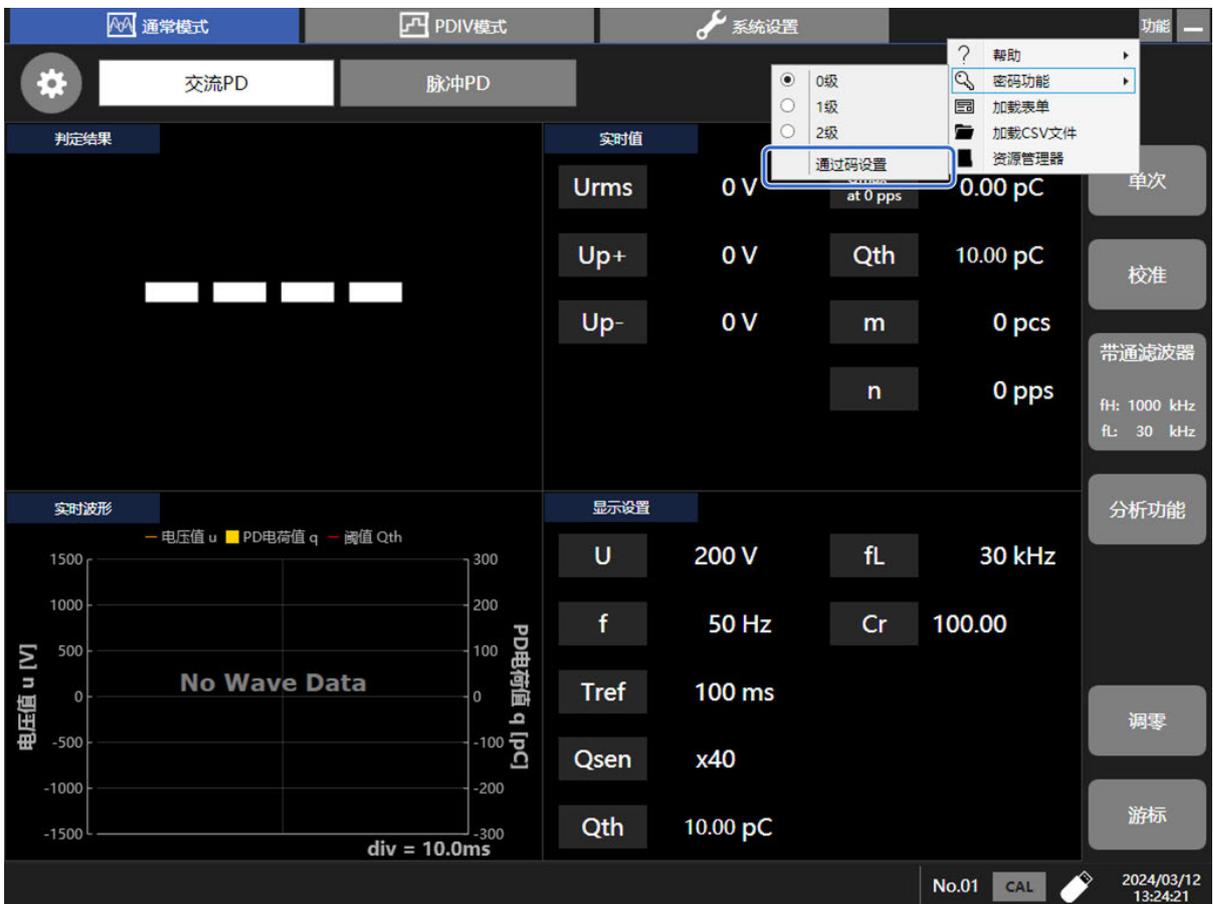
变更等级时可设置所需通过码。

可设置范围：1~4位

初始通过码：4200

若已设置通过码，需在变更等级时输入。
请记住已设置的通过码。

1 按[功能] > [密码功能] > [通过码设置]的顺序轻敲。



若已设置通过码

2 利用数字键输入旧通过码，并轻敲[OK]。

已输入的通过码将在画面上以[*]显示。



3 利用数字键输入新通过码，并轻敲[OK]。

已输入的通过码将在画面上以[*]显示。



若未设置通过码

2 利用数字键输入新通过码，并轻敲[OK]。

已输入的通过码将在画面上以[*]显示。



各等级的限制

等级有以下3种。请根据用途区分使用。

分类	功能	等级0	等级1	等级2
测量模式	通常模式	√	√	√
	PDIV 模式	√	√	-
功能	CSV 文件读入	√	√	√
设置	测量设置	√	-	-
	判定设置	√	-	-
	画面显示配置	√	-	-
	数据保存设置	√	-	-

分类	功能	等级0	等级1	等级2
交流PD测量	单次/连续	√	-	-
	校准	√	√	√
	带通滤波器	√	-	-
	噪音检查	√	-	-
	分析	√	-	-
	调零	√	√	√
	游标	√	√	√
系统设置	表单	√	*1	*2
	系统	√	-	-
	设备连接	√	-	-
	自检	√	√	√
	信息 (更新)	√	-	-

√: 可使用, -: 不可使用

*1: 仅可用于选择、保存、读入

*2: 仅可用于保存

3

测量的准备

3.1 测量前的检查

危险

如果连接线或本仪器有损伤，则可能会导致触电。使用之前，请务必进行下述检查。



- 请确认连接线的外皮有无破损或金属露出。
有损伤时，请换上本公司指定的型号。
- 请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认运作之后再使用。
确认为有故障时，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

3.2 连接连接线类

危险



如果电缆类的外皮熔化，金属部分则可能会露出。由于可能会导致触电或烫伤等，因此请勿使用金属部分露出的电缆。

警告



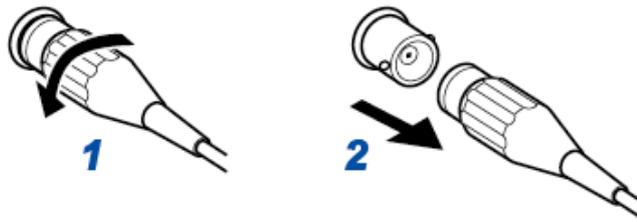
使用本仪器时，请务必使用本公司指定的连接线。如果使用非指定电缆，则无法安全地进行测量。

注意



为了防止电缆类损坏，请勿踩踏或夹住电缆。另外，请勿弯折或拽拉电线的连接部。

- 在0°C以下的环境下，电缆会变硬。如果在这种状态下弯曲或拉拽电缆，则可能会导致电缆外皮损坏或断线，敬请注意。
- 请将L9218连接线的树脂连接器（黑色）连接到本仪器的输入端子（绝缘BNC连接器）上。如果在绝缘BNC连接器上连接金属连接器，则可能会损伤绝缘BNC连接器并导致本仪器损坏。
- 拆卸BNC电缆时，为了防止BNC连接器或接合部分损坏，请务必在解除锁定之后，握住BNC连接器的插入部分（电缆以外）拔出。



重要事项

使用本仪器时，请务必使用本公司指定的连接线。如果使用指定以外的连接线，则可能会因接触不良等而导致无法进行正确的测量。

本仪器与 SW2001 的连接

利用 LAN 电缆连接时

利用 LAN 电缆连接本仪器右侧的 LAN 连接器 (100BASE-TX) 与 SW2001 背面的 LAN 连接器。

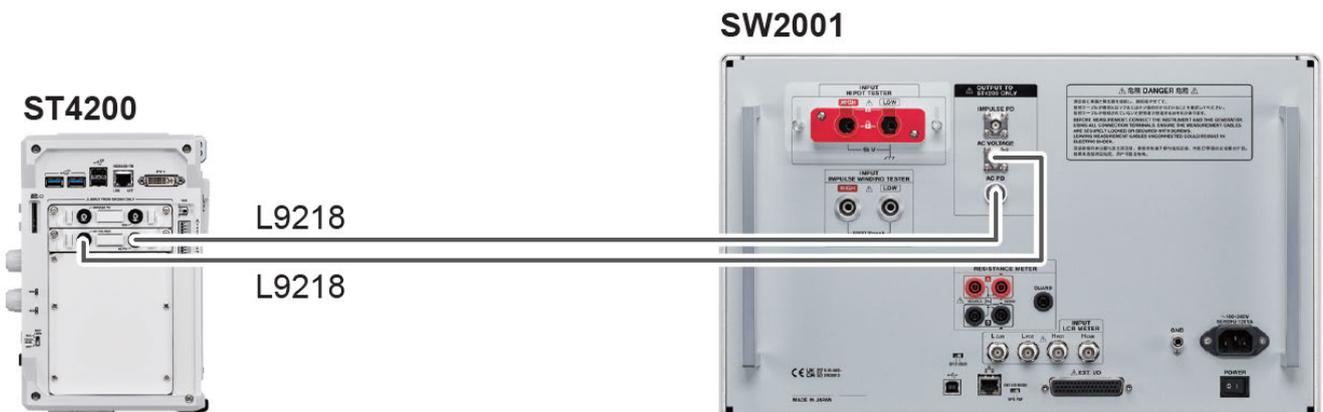
利用 USB 线缆连接时

利用 USB 线缆连接本仪器右侧的 USB 连接器 与 SW2001 背面的 USB 连接器。

交流 PD 测量的准备

1 连接 SW2001 与本仪器。

- 利用 L9218，连接本仪器右侧面的**交流 PD** 端子与 SW2001 的**交流 PD** 端子。
- 利用 L9218，连接本仪器右侧面的**AC VOLTAGE** 端子与 SW2001 的**AC VOLTAGE** 端子。
将树脂连接器（黑色）连接到 ST4200 上；将金属连接器连接到 SW2001 上。



2 连接SW2001与AC电源（绝缘耐压测试仪）。

- 利用L2271，连接SW2001背面的**HIPOT TESTER**端子与3153的**OUTPUT**端子的LOW端子。
- 利用L2270，连接SW2001背面的**HIPOT TESTER**端子与3153的**OUTPUT**端子的HIGH端子。
详情请参照SW2001使用说明书中的“3.3 连接连接线”。

[SW2001 使用说明书](#) 



重要事项

使用其它公司的AC电源时，请根据端子形状加工电缆。

3 连接SW2001与被测对象。

利用L2265单侧无接头测试线，连接SW2001正面的输出端子与被测对象的测量部位。
详情请参照SW2001使用说明书中的“3.2 连接测试电缆”。

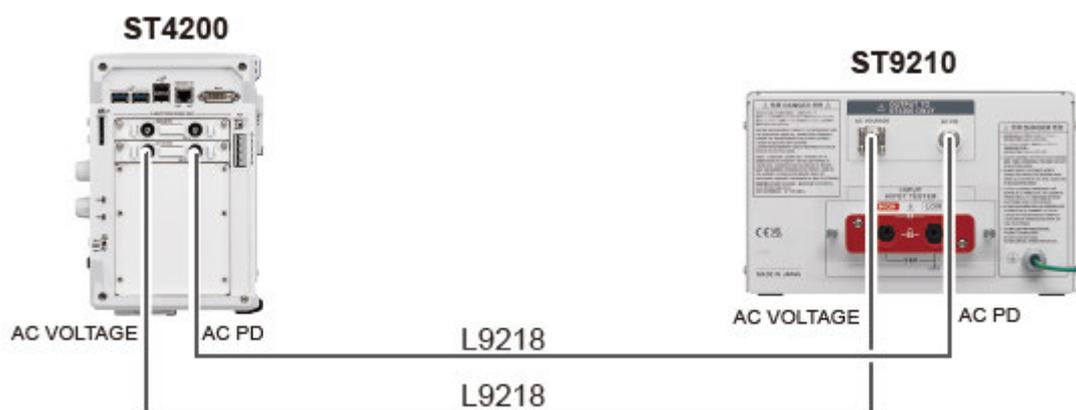
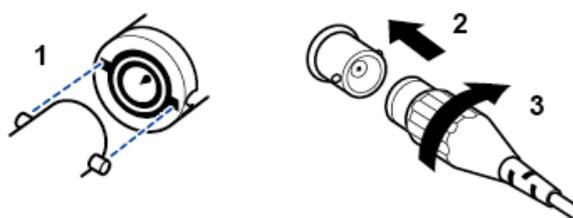
[SW2001 使用说明书](#) 

本仪器与 ST9210 的连接

交流 PD 测量的准备

1 连接 ST9210 与本仪器。

- 利用 L9218，连接本仪器右侧面的 **AC PD** 端子与 ST9210 的 **AC PD** 端子。
- 利用 L9218，连接本仪器右侧面的 **AC VOLTAGE** 端子与 ST9210 的 **AC VOLTAGE** 端子。
将树脂连接器（黑色）连接到 ST4200 上；将金属连接器连接到 ST9210 上。



2 连接ST9210与AC电源（绝缘耐压测试仪）。

- 利用L2271，连接ST9210背面的**HIPOT TESTER**端子与3153的**OUTPUT**端子的LOW端子。
- 利用L2270，连接ST9210背面的**HIPOT TESTER**端子与3153的**OUTPUT**端子的HIGH端子。
详情请参照ST9210的使用说明书中“2.4 连接连接线”。



重要事项

使用其它公司的AC电源时，请根据端子形状加工电缆。

3 连接ST9210与被测对象。

利用L2265, L2266单侧无接头测试线，连接ST9210正面的输出端子与被测对象的测量部位。
详情请参照ST9210的使用说明书中“2.3 连接测试电缆”。

重要事项

ST9210仅支持交流PD测量。

3.3 连接外部控制端子

下面说明对本仪器进行外部控制时的使用方法与端子。可通过连接外部控制端子与外部设备，利用外部设备开始或停止本仪器的测量。即使在按键锁定期间，向外部控制端子的信号输入也是有效的。
为便于统称，表示为“外部控制端子”。

危险

为了避免发生触电事故和本仪器损坏，请勿向外部控制端子输入超出最大输入电压的电压。



输入输出端子	最大输入电压
START	DC 10V
STOP	DC 10V
PASS	DC 50 V、50 mA、200 mW
FAIL	DC 50 V、50 mA、200 mW

警告

请勿在超出本仪器额定值与规格范围的状态下使用。否则可能会因本仪器损坏或发热而导致触电事故。



为了防止发生触电事故和仪器故障，连接到外部控制端子时，请遵守下述事项。

- 请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再进行连接。
- 请勿超出外部控制端子的信号额定值。
- 外部控制端子的GND与本仪器的GND共用。请对连接到外部控制端子上的仪器和装置进行适当的绝缘。

⚠ 注意

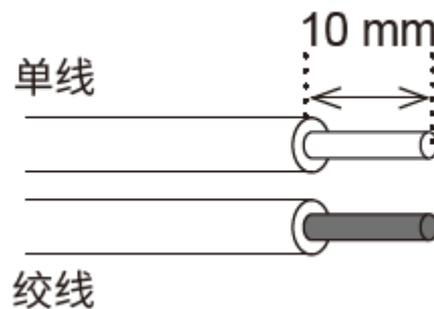


Windows 的设置仅可变更使用说明书中记载的内容。请勿变更未记载于上述手册或说明书中的设置。另外，请勿将其它软件安装到本仪器中。否则可能会导致系统运行不稳定或本仪器无法启动。



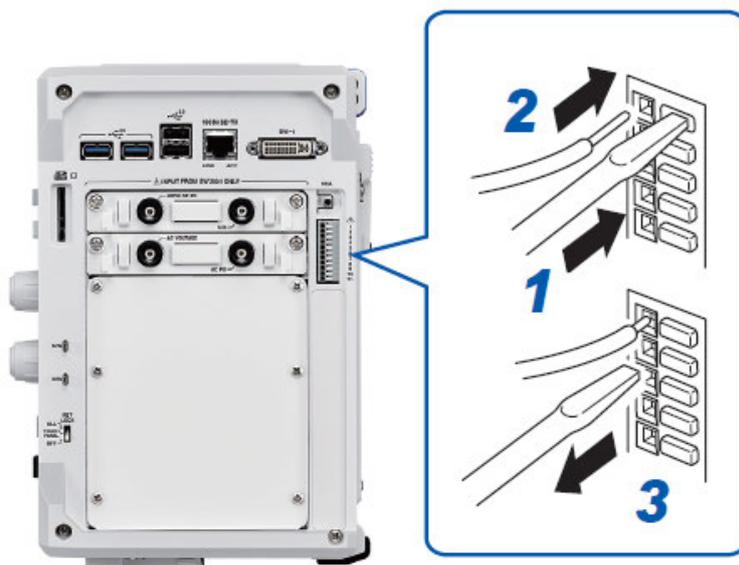
- 连接或拆卸电缆时，请务必切断本仪器与连接设备的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 为了避免本仪器故障，请使用指定的配线材料，或使用耐压和电流容量方面有充足余量的配线材料。

要连接的电源



项目	内容
可使用电线	单线: $\phi 0.32 \text{ mm} \sim \phi 0.65 \text{ mm}$ (AWG28 ~ AWG22) 绞线: $0.08 \text{ mm}^2 \sim 0.32 \text{ mm}^2$ (AWG28 ~ AWG22) 净线径: 大于等于 $\phi 0.12 \text{ mm}$ (1根)
标准裸线长度	9 mm ~ 10 mm
按钮操作适合工具	一字螺丝刀 (刀尖宽度 2.6 mm)

- 1** 用一字螺丝刀压入外部控制端子上的按钮。
- 2** 在保持压入按钮的状态下，将电线插入连接孔中。
- 3** 松开按钮。
电线即被固定。



端子板

参照：[外部控制端子针配置](#)

3.4 连接本仪器与 PC

如果利用 LAN 电缆连接本仪器与 PC，则可通过 PC 对本仪器进行控制与监控。将 LAN 电缆连接到本仪器的 LAN 连接器 (100BASE-TX) 与 PC 的 LAN 连接器上。

⚠ 注意



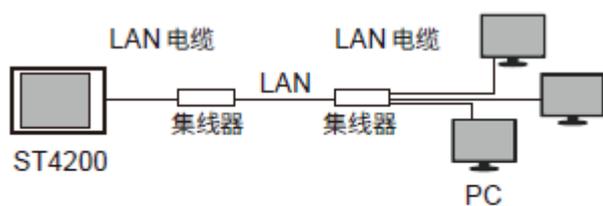
为了避免发生故障，通讯期间请勿拔掉通讯电缆。



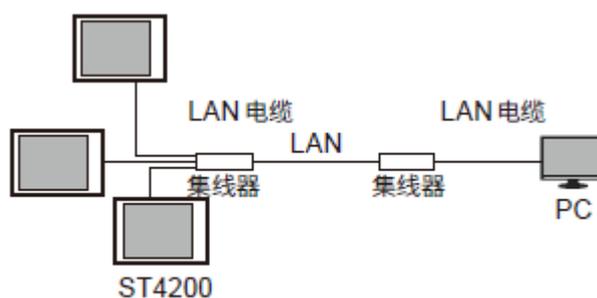
- 请将本仪器的接地端子与 PC 的接地端子连接到 1 处接地位置上。如果这些接地点不同，则本仪器的接地与 PC 的接地之间会产生电位差。如果在有接地电位差的状态下连接电缆，则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸通讯电缆时，请务必切断本仪器与 PC 的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 请可靠地连接通讯电缆的连接器。如果连接器连接不牢固，则可能会导致误动作或故障。
- 请使用不长于 3 m 的 LAN 电缆。如果是 3 m 以上的 LAN 电缆，则可能会因噪音的影响而导致误动作。

连接方法包括下述 2 种类型。

(1) 将本仪器连接到现有的网络上使用



1 台 ST4200 连接多台 PC 时



多台 ST4200 连接 1 台 PC 时

*: 请使用市售的支持 100BASE-TX 或 10BASE-T 的 LAN 电缆 (可使用直连电缆或交叉电缆)。

(2) 1对1连接本仪器与PC使用



*: 请使用市售的支持100BASE-TX或10BASE-T的LAN电缆（可使用直连电缆或交叉电缆）。

设置步骤

- 1** 在本仪器的[系统设置]>[设备连接]画面中设置PC的IP地址。
- 2** 根据本仪器[系统设置]画面的设置，进行PC的通讯设置。

Tips

可能会因现场噪音的影响而导致无法进行本仪器与PC之间的通讯。
可能是通讯电缆产生的影响。请将本仪器与LAN集线器之间的LAN电缆变更为CAT7的LAN电缆。

3.5 准备存储媒介（记录媒体）

本仪器可使用的存储媒介包括SD存储卡、U盘与内置驱动器。

在SD存储卡与U盘方面，请使用可靠性优于市售品的下述本公司选件。

Z4001 SD存储卡 (2 GB)、Z4003 SD存储卡 (8 GB)、Z4006 U盘 (16 GB)

注意



- 请勿在连接U盘的状态下移动本仪器。否则可能会导致U盘损坏。
- 请勿施加强烈冲击或振动。否则可能会导致SSD单元损坏。
- 请勿在弄错存储媒介正反面和插入方向的状态下强行插入。否则可能会导致存储媒介或本仪器损坏。



- 由于静电可能会导致外部存储媒介故障或本仪器误动作，因此请小心使用。
- 请在打开本仪器电源之后，将SD存储卡或U盘插入到本仪器中。如果在插入SD存储卡或U盘的状态下打开本仪器的电源，本仪器可能会因SD存储卡或U盘的原因而无法启动。
- 如果使用非HIOKI生产的SD存储卡或U盘，本仪器可能无法识别存储媒介。

重要事项

- 存取存储媒介期间 (**SAVE** 键点亮为蓝色期间), 请勿拔出存储媒介或切断本仪器电源。否则会导致存储媒介中保存的数据损坏。
- 无论故障或损失的内容和原因如何, 本公司对外部存储媒介 (U 盘或 SD 存储卡)、主机内置 SSD 单元内保存的数据不进行任何赔偿。因此, 请务必对外部存储媒介 (U 盘或 SD 存储卡)、主机内置 SSD 单元内的重要数据进行备份。
- 长时间 (约 1 年以上) 将本仪器电源设为 OFF 时, 主机内置 SSD 单元的数据可能会丢失。因此, 长时间未接通本仪器电源时, 请务必进行数据备份。
- 仅限于使用本公司选件 SD 存储卡与 U 盘时, 方可保证其正常运作。使用除此之外的存储媒介的话, 则不能保证正常运作。
- 如果在插入外部存储媒介的状态下打开本仪器电源, 本仪器可能会无法启动。在这种情况下, 请切断电源, 然后重新打开电源。
- 不能使用带有指纹认证或密码输入等安全功能的 U 盘。
- 由于外部存储媒介 (U 盘或 SD 存储卡)、主机内置 SSD 单元使用的是闪存, 因此, 可重写的次数会受到限制。如果反复重写数据, 则可能会无法保存或读入数据。在这种情况下, 请购买新品。作为用于保存数据的存储媒介, 请使用本公司的选件。

参照: [选件 \(另售\)](#)

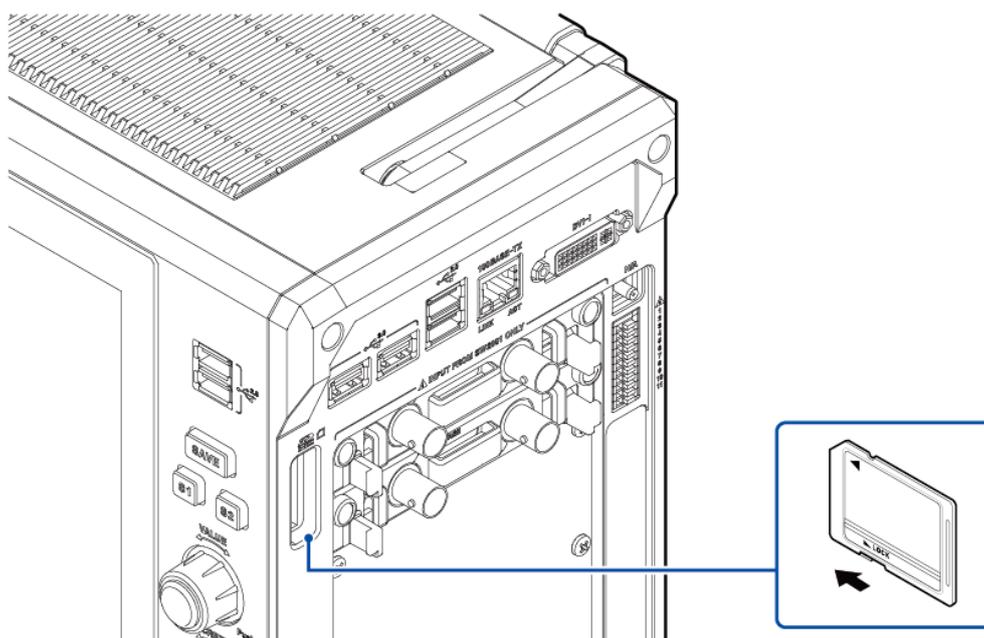
SD 存储卡

使用SD存储卡时，需要设置本仪器。

插入方法

1 将SD存储卡表面的△标记朝向本仪器的正面。

2 将SD存储卡插到底。



内置驱动器

出厂时已对其进行格式化。

U8332 SSD单元（容量：256 GB*、订货时指定选项）

*：格式化之后，实际可使用的容量会比上述容量少。

客户不能拆卸内置驱动器。

存储媒介的移除

按下述步骤取出SD存储卡与U盘。

- 1 轻敲画面右下角的存储卡移除按钮。
- 2 轻敲要移除的存储媒介。
- 3 根据信息提示，移除存储媒介。

信息	支持
设备现在可安全地从ST4200移除。	请移除存储媒介。
该设备目前正在使用中。	请确认所选存储媒介是否正在进行存取操作。

要移除存储媒介时，请务必利用移除按钮执行操作。请勿通过Windows任务栏中的图标或资源管理器进行移除操作。

存储媒介的格式化

请利用PC对存储媒介进行格式化。

重要事项

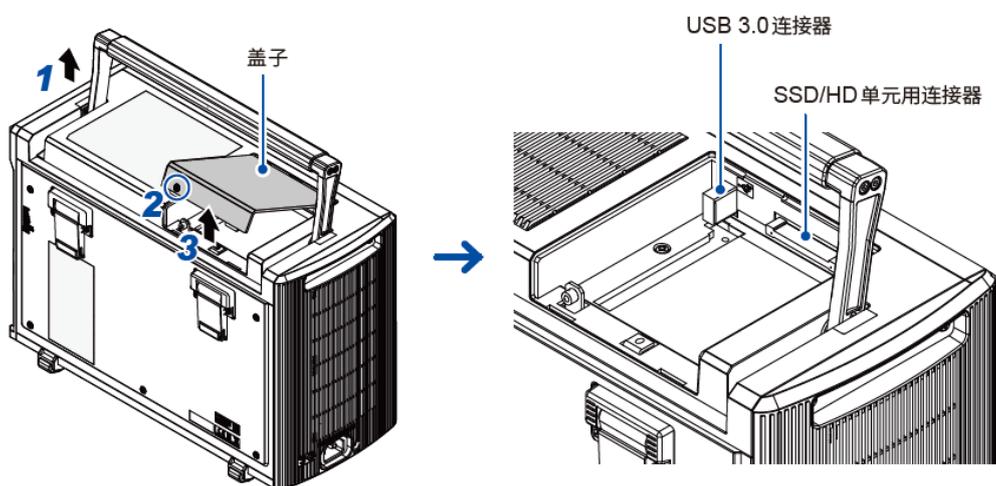
如果对已使用的存储媒介进行格式化，媒体中记录的信息则会全部被删除，并且无法复原，敬请注意。

3.6 存储媒介盒的打开方法

存储媒介盒内的USB 3.0连接器为U盘专用。

使用本仪器时，请务必合上盖子。另外，请在消除身体上的静电之后进行装卸U盘的操作。

- 1 抬起把手。
- 2 松动盖子的螺钉，使螺钉头完全从盖子上脱落。
- 3 向上抬起盖子的前侧。



3.7 向本仪器供电

警告



为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把附带的电源线连接到单相三头插座上。

注意



请勿利用方波输出或近似正弦波输出的电源装置（不间断电源 (UPS)、DC/AC 变频器）驱动本仪器。否则可能会导致本仪器损坏。



- 请在会发生瞬时停电的环境中和UPS一起使用。如果在运作期间切断ST4200的电源，则可能会导致内置的系统盘损坏。
- 连接电源线之前，请确认本仪器的电源连接部分上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。

重要事项

本仪器在超出 40 ms 的瞬时停电时可能会发生误动作。

电源的打开方法

- 1** 确认电源电压处于左侧面记载的范围，然后将电源线连接到电源输入口。
- 2** 将电源线的插头插进插座。
- 3** 将GND端子（功能接地端子）接地。

4 按下电源键，接通本仪器的电源。

如果进行约30分钟的待机，本仪器的内部温度则会稳定下来，此时可进行高精度的测量。(预热)

5 执行调零。

参照：[执行调零](#)

GND 端子（功能接地端子）

要在噪音较大的环境中进行测量时，如果将GND端子（功能接地端子）接地，则可提高抗噪音能力。

电源的切断方法

重要事项

- 如果在向外部存储媒介中保存文件期间切断本仪器的电源，则数据不会被正常保存。请在会发生瞬时停电的环境中和UPS一起使用。
- 如果切断本仪器的电源，内存中记录的数据则会被删除。不想删除记录数据时，请保存到存储媒介等中。

1 不想删除记录数据时，可将记录数据保存到存储媒介中。

2 按下电源键。

根据信息提示轻敲[OK]，电源则会被切断。

另外，如果按键锁定时按住电源键，电源则会被切断。

如果随后接通电源，本仪器则会按切断电源之前的设置进行启动。

3.8 校准时钟

设置日期与时间。本仪器内置有自动日历、自动判断闰年和24小时计时的时钟。

时钟设置方法

1 轻敲[系统设置]>[系统]。

[时间设置]显示对话框。

2 校准[日期]与[时间]。

3 轻敲[设置]。

确定日期与时间。

4 轻敲[通常模式]或[PDIV模式]。

返回到测量画面。

重要事项

本仪器是在内部对日期与时间进行校正的。请务必按上述方法设置日期与时间。如果按上述以外的方法设置时间，则可能不会反映出来。

3.9 执行调零

将本仪器输入电路的零位调节为本仪器的基准电位。

执行调零之前

- 接通电源之后，请进行约30分钟的预热，待本仪器内部的温度稳定之后再执行调零。
- 请在未输入信号的状态下执行调零。
在输入信号的状态下，可能无法正常执行调零。
- 测量期间不能执行调零。
- 执行调零期间，不受理按键操作。

执行调零

1 在测量画面中轻敲[调零]。

打开调零的弹出窗口。

2 轻敲[执行]。

自动执行调零。调零完成后会显示[已成功。]的信息。

3 轻敲[关闭]。

调零的弹出窗口会关闭。

重要事项

下述情况下请再次执行调零。

- 重新接通本仪器的电源时
- 对本仪器的设置进行了初始化时
- 环境温度急剧波动时

可能会发生零位漂移。

漂移

因运算放大器的运作点偏移而导致输出发生变化的现象。温度发生变化时以及制造后的时间推移（经时变化）可能会导致漂移。

3.10 设置带通滤波器（仅限于交流PD测量时）

交流PD测量时，本仪器会对已输入的PD波形信号进行经由数字带通滤波器 (DBPF) 的噪音处理和信号积分处理。

根据本仪器使用环境的噪音频带，通过设置适当的BPF截止频率，可进行不易受噪音影响的高精度交流PD测量。

首先，请用初始值（ $f_H = 1000 \text{ kHz}$ 、 $f_L = 30 \text{ kHz}$ ）进行测量。若有噪音影响，请按下述步骤设置截止频率。

重要事项

电荷量的校准值因带通滤波器的设置而异。已变更带通滤波器的设置时，请重新校准电荷量。

请客户准备校准脉冲发生器。如下所述为推荐的校准脉冲发生器。

制造商名称	型号
株式会社 Fujikura Dia Cable	D-208
日本测量仪器制造所	NPG-3

1 确认耐压测试仪的电源为 ON、输出为 OFF，并已进行下图所示的电缆连接。

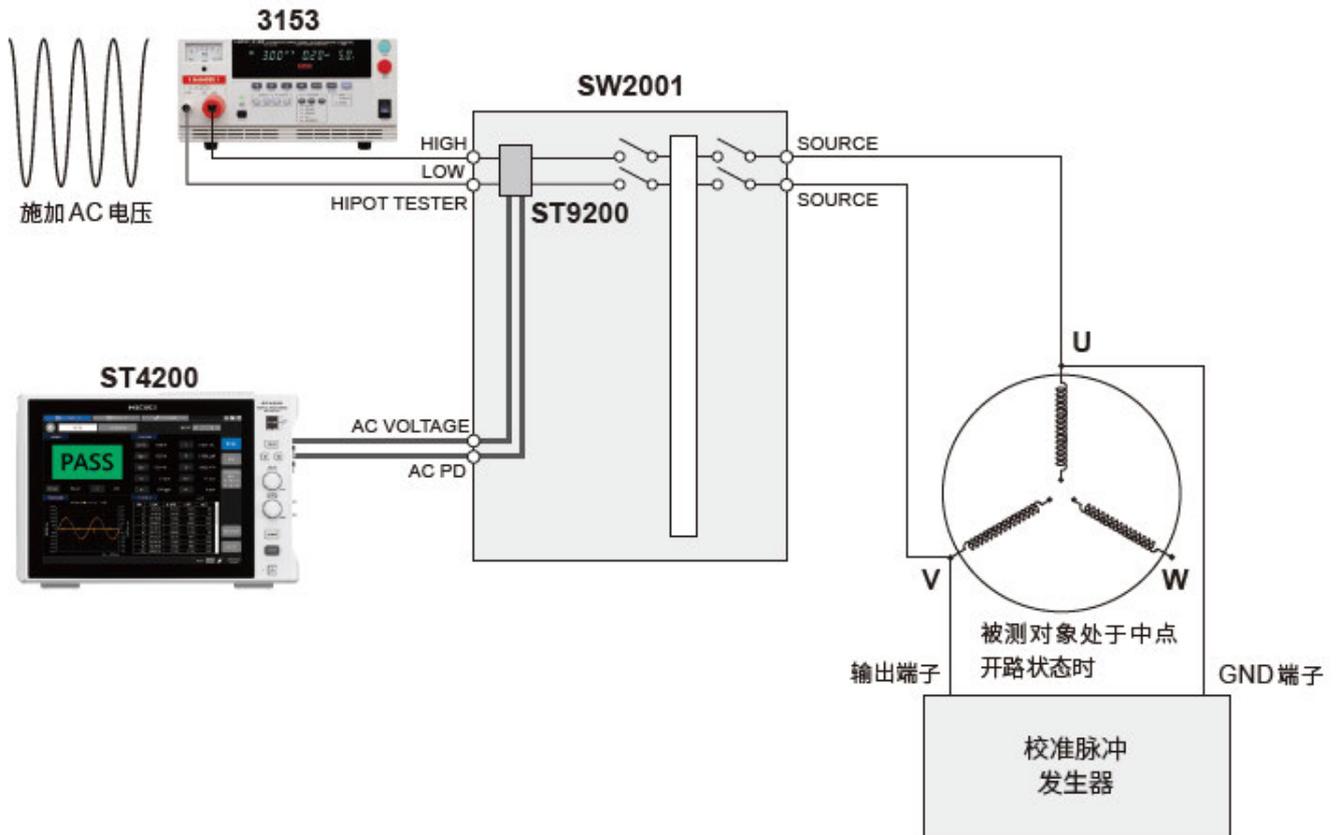
被测对象处于中点开路状态时的连接示例：

进行交流 PD 测量的准备。

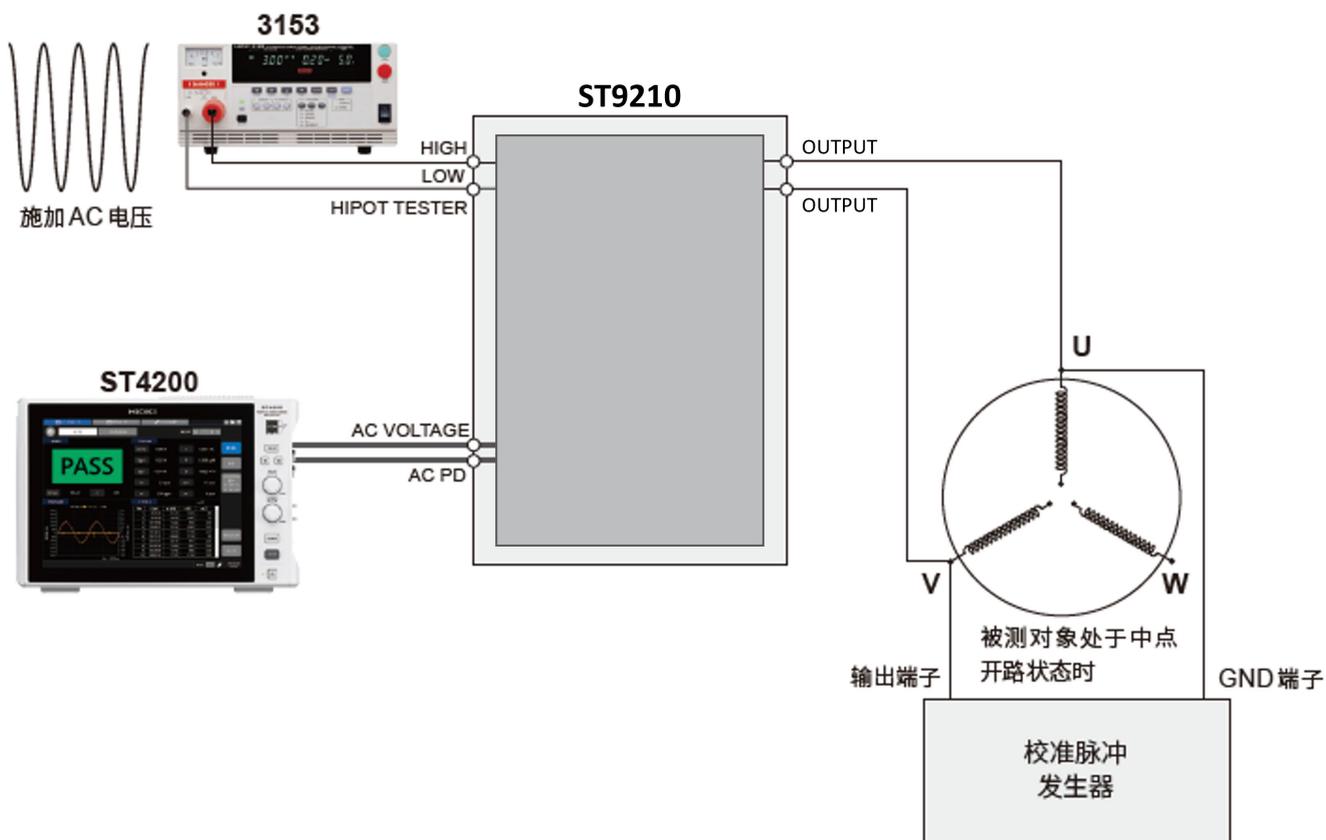
参照：[交流 PD 测量的准备](#)

(将校准脉冲发生器的输出端子与 GND 端子连接到被测对象的测量部位上)

SW2001 的接线图



ST9210的接线图





考虑到耐压测试仪的电源部分或控制部分产生的噪音影响，建议事先将耐压测试仪的电源设为 ON。

2 轻敲[交流PD] > 设置键 > [测量设置]。

将Qth 设为最小值的 10 pC。

3 确定用于设置的校准脉冲的电荷量。

建议在要测量的电荷量范围内选择最大的值。
利用校准脉冲发生器，设置要发生的脉冲的电荷量[pC]。

4 轻敲[交流PD] > [带通滤波器]。

此时会显示带通滤波器的设置画面。

5 将[BPF 设置模式]设为 ON。

如果保持 OFF 状态，通过步骤 7 开始测量时，耐压测试仪会发生高电压，这可能会导致校准脉冲发生器被击穿。

6 在[fH]中输入高频带侧的截止频率，在[fL]中输入低频带侧的截止频率。

7 轻敲[OK]。

此时，带通滤波器的设置画面会关闭。

8 仅测量噪音的 Qmax。

将校准脉冲发生器的输出保持为 OFF 状态。
按下 **START** 键开始测量，然后求出 Qmax。

9 测量校准脉冲的 Qmax。

利用校准脉冲发生器发生校准脉冲。
按下 **START** 键开始测量，然后求出 Qmax。

10 求出 S/N 比。

根据步骤 8 与步骤 9 求出的 Qmax 结果，求出 S/N 比。

11 根据需要重复步骤 3~10，确定截止频率。

查找 S/N 比最大的设置。



通过带宽越窄，PD 脉冲的测量灵敏度越低。请选择使 S/N 变大且通过带宽尽可能变宽的截止频率。

12 将 [BPF 设置模式] 设为 OFF。

3.11 进行校准（仅限于交流PD测量时）

确定交流PD测量时用于将已输入的PD波形信号转换为电荷量的校准值。

校准值取决于包括连接线、线夹等在内的被测对象的静电容量。另外，适当的值也会因带通滤波器的设置值而异。因此，请确定连接线的铺设路径，连接被测对象并设置带通滤波器，然后进行校准。

注意



将校准脉冲发生器的输出端子与GND端子连接到被测对象的测量部位上。

1 确认耐压测试仪的电源为ON、输出为OFF，并已进行电缆连接。

考虑到耐压测试仪的电源部分或控制部分产生的噪音影响，建议事先将耐压测试仪的电源设为ON。

2 确定用于设置的校准脉冲的电荷量。

建议在要测量的电荷量范围内选择最大的值。

利用校准脉冲发生器，设置要发生的脉冲的电荷量[pC]。

3 轻敲[交流PD]>[校准]。

显示校准画面。

4 在[参考电荷值]中输入要施加到被测对象上的电荷量。

重要事项

参考电荷值需要与在步骤2确定的电荷量设置值相同。如果不是在相同的状态下执行校准，则会进行错误的校准。

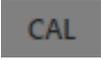
5 利用校准脉冲发生器发生校准脉冲。

6 轻敲[开始]。

此时会显示正在执行的画面并自动执行校准。完成校准需要数秒~数十秒的时间。请等待显示校准完成的信息。

校准失败时，请增大要校准的电荷量，然后再次执行校准。

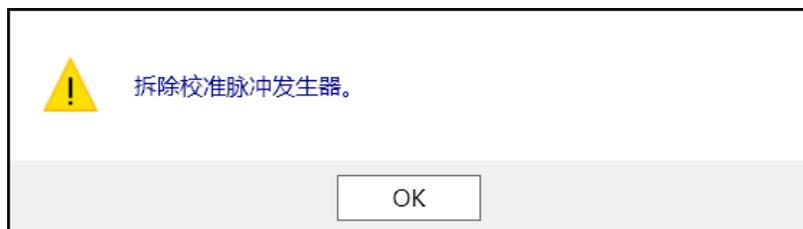
校准时，会在画面右下角显示下述图标。

图标	内容
	是未实施校准时的标识。
	是校准成功时的标识。
	是校准失败时的标识。

7 停止校准脉冲发生器的发生。

8 轻敲[关闭]，拆卸校准脉冲发生器。

请确认警告信息的内容并轻敲[OK]。校准画面关闭。



注意



请拆下校准脉冲发生器，然后开始交流PD测量。如未拆下，则可能会导致校准脉冲发生器被击穿。

3.12 执行游标（电压偏差补偿, 仅限普通模式交流PD测量时）

游标是交流PD测量的电压值补偿功能。
请在实施通常模式交流PD测量之后使用。
参照：[通常模式交流PD测量](#)

游标的**补偿率**也用于PDIV模式的交流PD测量。

游标的实施

1 轻敲[游标]。

打开游标的弹出窗口。
在画面的[设定值]中输入施加电压 (U) 值，在[测量值]中输入电压有效值 (Urms)。



2 轻敲[执行]。

[测量值]会变为[设定值]并显示补偿率。
但[测量值]为0 V时，不能[执行]。



3 轻敲[关闭]。

进行游标复位

1 轻敲[游标]。

打开游标的弹出窗口。

2 轻敲[重置]。

返回到未校正的状态。

3 轻敲[关闭]。

3.13 进行通常模式交流PD测量的设置

轻敲设置按钮，打开设置画面。

设置画面分为[测量设置]、[判定设置]、[画面显示配置]与[数据保存设置]4个标签。下面说明各标签包含的项目。

测量设置



符号	参数名称	内容/说明	单位	设置范围	默认值
U	施加电压	从耐压测试仪施加到被测对象的电压（有效值）	V	200~5000 起始电压值因耐压测试仪而异	200
Ulimit	电压上限值	可设为施加电压的电压的上限值。	V	200~5000	5000
Ilimit	电流上限值	设置要控制设备的电流上限值。 如果流过大于该值的电流，则停止测量。	mA	0.1~100.0	0.2

符号	参数名称	内容/说明	单位	设置范围	默认值
f	电压频率	从耐压测试仪施加到被测对象的电压的频率	Hz	50.60	50
Tref	采样时间宽度	对执行PD运算的初级数据进行采样的时间宽度	ms	100~1000	100
Sc	PD轴量表	绘制实时波形时的PD轴缩放比例	pC	10~5000	300
Qsen	测量灵敏度	交流PD测量的灵敏度（增益） 在设置值的下面显示可测量的放电量。	-	×1、×2、×4、×10、 ×20、×40	× 40
Qth	交流PD阈值	视为发生PD的阈值 将小于等于Qth的脉冲视为噪音。	pC	10~5000	10
Er	Qmax评估率	设置用于评估局部放电的发生频率。 通常与测试电压的频率相匹配。	pps	1~9999	50
fH	高截止频率	带通滤波器的截止频率 高频侧	kHz	130~1000	1000
fL	低截止频率	带通滤波器的截止频率 低频侧	kHz	30~900	30

PD极性反转设置

这是设置PD极性反转的功能。点击[OFF]会变为[ON]，并且即将测量的PD极性会反转。

判定设置



如果勾选要判定的测量项目的复选框，设置则会生效。如果选择多个项目，则会在判定结果画面中显示综合判定结果。

如下所述为可判定的测量项目。项目的默认值均为“0”。

符号	参数名称	单位	设置范围
Qmax	重复发生的最大PD强度 (超出由评估率Er设置的发生频率的最大PD电荷量)	pC	0~5000
m	超出阈值的PD脉冲数	pcs	0~9999
n	PD脉冲重复率	pps	0~99999
m+	正极PD脉冲数	pcs	0~9999
m-	负极PD脉冲数	pcs	0~9999
P	放电功率	W	-999999~999999
D	二次率	C ² /s	0~999999
I	平均放电电流	A	-999999~999999

设置值为正值时，如果小于设置值，则判定为PASS；如果大于等于设置值，则判定为FAIL。
 设置值为负值时，如果超出设置值，则判定为PASS；如果小于等于设置值，则判定为FAIL。

画面显示配置



设置画面显示的配置。可将画面分割成4部分，显示下述内容。但不能显示2个或2个以上的相同内容，也不能隐藏所有的内容。

显示内容	内容/说明						
判定结果	显示综合判定结果与最多2个测量项目。 结果显示 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>----</td> <td>未进行判定。</td> </tr> <tr> <td>PASS、FAIL</td> <td>判定结果</td> </tr> <tr> <td>OVER</td> <td>已测量的电流超出量程。 请变更Qsen的设置，重新进行测量。</td> </tr> </table>	----	未进行判定。	PASS、FAIL	判定结果	OVER	已测量的电流超出量程。 请变更Qsen的设置，重新进行测量。
----	未进行判定。						
PASS、FAIL	判定结果						
OVER	已测量的电流超出量程。 请变更Qsen的设置，重新进行测量。						
实时值	实时显示在采样时间内测量的结果。						

显示内容	内容/说明
实时波形	实时显示在采样时间内测量的部分波形。
显示设置	显示已实施测量的设置项目。
数据一览	以表格形式显示在采样时间内测量的PD脉冲的电荷量，以及发生PD脉冲时的时间、电压与相位值数据。

判定结果

可显示下述测量项目。

符号	参数名称
Qmax	重复发生的最大PD强度 (超出由评估率Er设置的发生频率的最大PD电荷量)
m	超出阈值的PD脉冲数
n	PD脉冲重复率
m+	正极PD脉冲数
m-	负极PD脉冲数
P	放电功率
D	二次率
I	平均放电电流

实时值

可显示下述测量项目。

符号	参数名称
Urms	施加电压有效值
Up+	正电压波高值
Up-	负电压波高值

符号	参数名称
Upp	电压峰峰值 (Upp = Up+ - Up-)
Qmax	重复发生的最大PD强度 (超出由评估率Er设置的发生频率的最大PD电荷量)
m	超出阈值的PD脉冲数
n	PD脉冲重复率
m+	正极PD脉冲数
m-	负极PD脉冲数
P	放电功率
D	二次率
I	平均放电电流

显示设置

可显示下述设置项目。

符号	参数名称	内容/说明
U	施加电压	从耐压测试仪施加到被测对象的电压 (有效值)
f	电压频率	从耐压测试仪施加到被测对象的电压的频率
Tref	采样时间宽度	对执行PD运算的初级数据进行采样的时间宽度
Qsen	测量灵敏度	交流PD测量的灵敏度 (增益) 在设置值的下面显示可测量的最大放电量。
Qth	交流PD阈值	视为发生PD的阈值
Er	Qmax 评估率	设置用于评估局部放电的发生频度。 通常调节为测试电压的频率。
fL	低截止频率	带通滤波器的截止频率 低频侧
fH	高截止频率	带通滤波器的截止频率 高频侧
Cr	校准率	用于将已测量的交流PD的峰值换算为电荷的校准率。需要在测量之前进行校准。

数据保存设置

进行数据一览与实时波形图像的保存设置。可进行自动保存与手动保存。

保存种类	内容/说明
自动保存	测量结束时自动保存获取的数据。
手动保存	如果按下 SAVE 键则进行保存。



要保存数据一览以外的数据时，需要在测量画面中进行显示。未显示时，请在画面显示配置中进行设置。

数据一览

如果勾选复选框，保存文件内容中则会包含测量数据。将部分设置值、所有测量结果与各判定结果保存为 CSV 文件。

如果勾选实时波形图像

复选框，保存文件内容中则会包含实时波形的画面截图。

另外，在【格式】的下拉框中选择并指定其保存文件格式(BMP、PNG、JPEG)。

保存处

指定保存文件的存储器（SSD、SD存储卡、U盘）。使用多个USB时，可选择要使用的USB。

如果将保存存储器连接到本仪器，则会自动生成【HIOKI_ST4200】文件夹。未指定保存文件夹时，将保存到【ACPD】文件夹中。

保存文件夹

指定要保存文件的文件夹。在【HIOKI_ST4200】内生成新的文件夹并进行保存。

文件名

指定要保存的文件名。如果指定【DATA】，则会根据保存内容自动设置名称。比如，保存数据一览的文件名为【SER_DATA_连号】，保存实时波形图像的文件名为【REA_DATA_连号】。自动按连号分配文件名。

3.14 进行PDIV模式交流PD测量的设置

轻敲设置按钮，打开设置画面。

设置画面分为[测量设置]、[判定设置]、[画面显示配置]与[数据保存设置]4个标签。下面说明各标签包含的项目。

测量设置



符号	参数名称	内容/说明	单位	设置范围	默认值
f	电压频率	从耐压测试仪施加到被测对象的电压的频率	Hz	50、60	50
Us	起始电压	PDIV模式的测试起始电压	%	0~100 为HIOKI生产的3153时，不能设置。(固定为0%) 如果是菊水电子工业株式会社生产的耐压测试仪，则为1~99	10

符号	参数名称	内容/说明	单位	设置范围	默认值
Umax	最大测试电压值	PDIV 模式的最大测试电压	V	200~5000 如果是菊水电子工业株式会社生产的耐压测试仪，则为 50~5000	1000
Ulimit	电压上限值	可设为施加电压的电压的上限值。	V	200~5000	5000
Ilimit	电流上限值	设置要控制设备的电流上限值。 如果流过大于该值的电流，则停止测量。	mA	0.1~100.0	0.2
Tref	采样时间宽度	对执行 PD 运算的初级数据进行采样的时间宽度	ms	100~1000	100
Sc	PD 轴量表	绘制实时波形时的 PD 轴缩放比例	pC	10~5000	300
Qsen	测量灵敏度	交流 PD 测量的灵敏度 (增益) 在设置值的下面显示可测量的最大放电量。	-	x1、x2、x4、x10、x20、x40	x 40
Qth	交流 PD 阈值	视为发生 PD 的阈值 将小于等于 Qth 的脉冲视为噪音。	pC	10~5000	10
Er	Qmax 评估率	设置用于评估局部放电的发生频度。 通常调节为测试电压的频率。	pps	1~9999	50
Tru	缓升时间	起始电压~最大测试电压值之间的时间	s	0.1~99.9	5.0
Trk	最大电压保持时间	-	s	0.1~99.9 HIOKI生产的3153为0.3~99.9	1.0
Trd	缓降时间	最大测试电压值~0 V 之间的时间	s	0.1~99.9	5.0
fH	高截止频率	带通滤波器的截止频率 高频侧	kHz	130~1000	1000
fL	低截止频率	带通滤波器的截止频率 低频侧	kHz	30~900	30

PD极性反转设置

这是设置PD极性反转的功能。点击[OFF]会变为[ON]，并且即将测量的PD极性会反转。

判定设置



如果勾选要判定的测量项目的复选框，设置则会生效。如果选择多个项目，则会在判定结果画面中显示综合判定结果。

如下所述为可判定的测量项目。项目的默认值均为“0”。

符号	参数名称	单位	设置范围
Qmax	重复发生的最大PD强度 (超出由评估率Er设置的频率的最大PD电荷量)	pC	0~5000
m	超出阈值的PD脉冲数	pcs	0~9999
n	PD脉冲重复率	pps	0~999999
Ui	局部放电起始电压	V	0~9999
Ue	局部放电熄灭电压	V	0~9999
m+	正极PD脉冲数	pcs	0~9999

m-	负极PD脉冲数	pcs	0~9999
P	放电功率	W	-999999~999999
D	二次率	C ² /s	0~999999
I	平均放电电流	A	-999999~999999

FAIL 条件

通常大于等于设置值时判定为 **FAIL**，小于设置值时判定为 **PASS**，但对于 PD 的发生电压 **Ui** 与熄灭电压 **Ue**，若小于设定值可判定为 **FAIL**。

FAIL 条件	说明
Over	大于等于设置值时为 FAIL ，小于设置值时为 PASS 。
Under	大于等于设置值时为 PASS ，小于设置值时为 FAIL 。

PDIV 测量中途停止功能

在 PDIV 测量中，将施加的电压上升至最大电压后下降再进行测量，但在已设置的条件下可停止测量。



停止条件	说明
OFF	中途不会停止。(初始值)
Ui	电压上升时记录 Ui 后停止。
Umax	上升至最大电压后停止。
Ue	电压下降时记录 Ue 后停止。 即使未再发生 PD，继续测量时可能会再次发生 PD。将 Ue 设置为停止条件时，一旦 PD 不再发生，则会在此时停止。

判定 FAIL 时停止	说明
OFF	即使判定为 FAIL 也不停止。

判定 FAIL 时停止	说明
ON	判定为 FAIL 后会停止。

画面显示配置



设置画面显示的配置。可将画面分割成4部分，显示下述内容。但不能显示2个或2个以上的相同内容，也不能隐藏所有的内容。

显示内容	内容/说明						
判定结果	<p>显示综合判定结果与最多2个测量项目。 结果显示</p> <table border="1"> <tr> <td>----</td> <td>未进行判定。</td> </tr> <tr> <td>PASS、FAIL</td> <td>判定结果</td> </tr> <tr> <td>OVER</td> <td>已测量的电流超出量程。 请变更 Qsen 的设置，重新进行测量。</td> </tr> </table>	----	未进行判定。	PASS、FAIL	判定结果	OVER	已测量的电流超出量程。 请变更 Qsen 的设置，重新进行测量。
----	未进行判定。						
PASS、FAIL	判定结果						
OVER	已测量的电流超出量程。 请变更 Qsen 的设置，重新进行测量。						
实时值	实时显示在采样时间内测量的结果。						

显示内容	内容/说明
实时波形	实时显示在采样时间内测量的部分波形。
显示设置	显示已实施测量的设置项目。
数据一览	以表格形式显示在采样时间内测量的PD脉冲的电荷量，以及发生PD脉冲时的时间、电压与相位值数据。
Q=f(U)图表	将符合IEC标准的测量结果显示为2维图表。 在X轴上显示电压值，在Y轴上显示最大PD电荷量。

判定结果

可显示下述测量项目。

符号	参数名称
Q _{max}	重复发生的最大PD强度 (超出由评估率Er设置的发生频率的最大PD电荷量)
m	超出阈值的PD脉冲数
n	PD脉冲重复率
m ⁺	正极PD脉冲数
m ⁻	负极PD脉冲数
P	放电功率
D	二次率
I	平均放电电流
U _i	局部放电起始电压
U _e	局部放电熄灭电压

实时值

可显示下述测量项目。

符号	参数名称
U _{rms}	施加电压有效值

符号	参数名称
Up+	正电压波高值
Up-	负电压波高值
Upp	电压峰峰值 (Upp = Up+ - Up-)
m	超出阈值的PD脉冲数
n	PD脉冲重复率
Qmax	重复发生的最大PD强度 (超出由评估率Er设置的发生频率的最大PD电荷量)
P	放电功率
D	二次率
I	平均放电电流
m+	正极PD脉冲数
m-	负极PD脉冲数
Ui	局部放电起始电压
Ue	局部放电熄灭电压
Qth	交流PD阈值

显示设置

可显示下述设置项目。

符号	参数名称	内容/说明
f	电压频率	从耐压测试仪施加到被测对象的电压的频率
Tref	采样时间宽度	对执行PD运算的初级数据进行采样的时间宽度
Qsen	测量灵敏度	交流PD测量的灵敏度 (增益) 在设置值的下面显示可测量的最大放电量。
Qth	交流PD阈值	视为发生PD的阈值
Er	Qmax评估率	设置用于评估局部放电的发生频率。 通常调节为测试电压的频率。

符号	参数名称	内容/说明
fL	低截止频率	带通滤波器的截止频率 低频侧
fH	高截止频率	带通滤波器的截止频率 高频侧
Us	起始电压	PDIV 模式的测试起始电压
Umax	最大测试电压值	PDIV 模式的最大测试电压
Tru	缓升时间	起始电压~最大测试电压值之间的时间
Trk	最大电压保持时间	-
Trd	缓降时间	最大测试电压值~0 V 之间的时间
Cr	校准率	用于将已测量的交流 PD 的峰值换算为电荷的校准率。需要在测量之前进行校准。

数据保存设置

进行数据一览、实时波形图像与 $Q=f(U)$ 图表图像的保存设置。可进行自动保存与手动保存。

保存种类	内容/说明
自动保存	测量结束时自动保存获取的数据。
手动保存	如果按下 SAVE 键则进行保存。



要保存数据一览以外的数据时，需要在测量画面中进行显示。未显示时，请在画面显示配置中进行设置。

数据一览

如果勾选复选框，保存文件内容中则会包含测量数据。将部分设置值、所有测量结果与各判定结果保存为 CSV 文件。

如果勾选实时波形图像

复选框，保存文件内容中则会包含实时波形的画面截图。

另外，在**[格式]**的下拉框中选择并指定其保存文件格式(BMP、PNG、JPEG)。

Q=f(U)图表

选择复选框后，保存文件的内容中则会包括Q=f(U)图表的画面截图或测量值。

另外，在**[格式]**的下拉框中选择并指定其保存文件格式 (BMP、PNG、JPEG、CSV)。

保存处

指定保存文件的存储器 (SSD、SD 存储卡、U 盘)。使用多个USB时，可选择要使用的USB。

如果将保存存储器连接到本仪器，则会自动生成**[HIOKI_ST4200]**文件夹。未指定保存文件夹时，将保存到**[ACPD]**文件夹中。

保存文件夹

指定要保存文件的文件夹。在**[HIOKI_ST4200]**内生成新的文件夹并进行保存。

文件名

指定要保存的文件名。如果指定**[DATA]**，则会根据保存内容自动设置名称。比如，保存数据一览的文件名为**[SER_DATA_连号]**，保存实时波形图像的文件名为**[REA_DATA_连号]**，保存Q=f(U)图表图像的文件名为**[QFU_DATA_连号]**。自动按连号分配文件名。

噪音等级检查功能

噪音等级检查功能可有效决定区分噪音和PD的阈值 Q_{th} 。

为检测出PD，设置区分噪音和PD的阈值 Q_{th} 。

因此需确认噪音的大小。

将噪音等级检查功能设为 **ON** 后再测量，可记录包括噪音的脉冲峰值 Q_{pk} 。

噪音等级检查功能使用与通常测量相同的设置进行测量，因此请在[测量设置]画面完成全部设置。

用 **START** 键开始测量后，施加的电压由 U_s （或0 V）逐渐上升至 U_{max} ，测量达到 U_{max} 后停止。

施加电压与峰值的 Q_{pk} （包含噪音而PD发生时也包含PD）结果可通过 $Q=f(U)$ 图表与数据一览确认。



发生PD时 Q_{pk} 的值将急剧增加，因此请从急剧增加前后的 Q_{pk} 值中决定好区分噪音和PD的合适值作为阈值。

若被测对象未发生PD或不希望向被测对象过度施加负荷，则请降低施加的最大电压 U_{max} ，仅测量噪音，并决定一个大于噪音的值作为阈值。

请将噪音等级检查功能切换回 **OFF** 后再设置阈值 Q_{th} 。

不对噪音等级检查时的测量进行判定。

BPF 设置模式为 **ON** 时，无法进行噪音等级检查。

4.1 概要

本仪器包括[通常模式]与[PDIV模式]2种测量模式。

另外，每种测量模式都可进行交流PD测量。

如下所述为各模式的概要。

通常模式

在该模式下，通过施加一定的测试电压以测量发生的PD大小。

通常通过本仪器控制AC电源，自动向被测对象施加电压进行测试。通过PC/PLC控制电源或手动控制使用时，也可以仅使用本仪器的局部放电检测功能。

PDIV模式

在该模式下，通过自动提高/降低测试电压，求出发生PD的电压或PD消失的电压。

可获取下述测量结果。

交流PD测量时：

PD起始电压 (U_i)

PD熄灭电压 (U_e)

4.2 通常模式

交流PD测量

1 进行测量准备。

参照：[连接连接线类](#)

参照：[设置带通滤波器](#)

参照：[进行校准](#)

参照：[进行通常模式交流PD测量的设置](#)

危险



开始测量之前，确认连接线或被测对象是否碰到人体，被测对象与周边是否绝缘。
开始测量后，AC电源（绝缘耐压测试仪）会自动输出高电压，这可能会导致触电。

2 切换为测量画面。

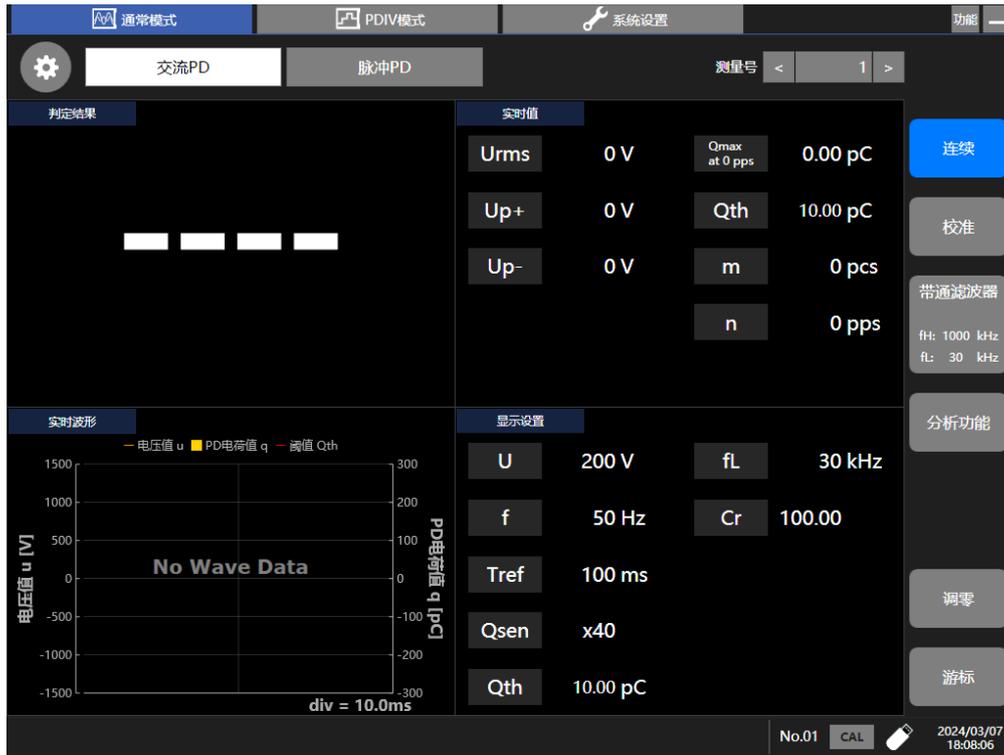
轻敲[通常模式]>[交流PD]，切换为通常模式与交流PD测量的测量画面。



3 选择触发模式。

轻敲[单次]或[连续]进行选择。

如下所述为各模式时的本仪器运作。



触发模式	触发行为	采样
单次	每按下一次 START 键，都逐次进行测量。	在 [Tref] 中指定的时间内进行采样。
连续	从按下 START 键到按下 STOP 键之间，进行重复测量。	-

4 进行测量。

按下**START**键。

AC电源（绝缘耐压测试仪）会自动向被测对象输出电压，并开始交流PD测量。

重要事项

触发模式为**[单次]**时，如果1次测量结束，电压输出也会自动结束。

触发模式为**[连续]**时，在按下**STOP**键之前，会持续进行测量与电压输出。

测量结束之后，请务必按下**STOP**键。



可使用游标功能校正电压值。

参照：[执行游标](#)

4.3 PDIV 模式

交流 PD 测量

1 进行测量准备。

参照：[连接连接线类](#)

参照：[设置带通滤波器](#)

参照：[进行校准](#)

参照：[进行 PDIV 模式 交流 PD 测量的设置](#)

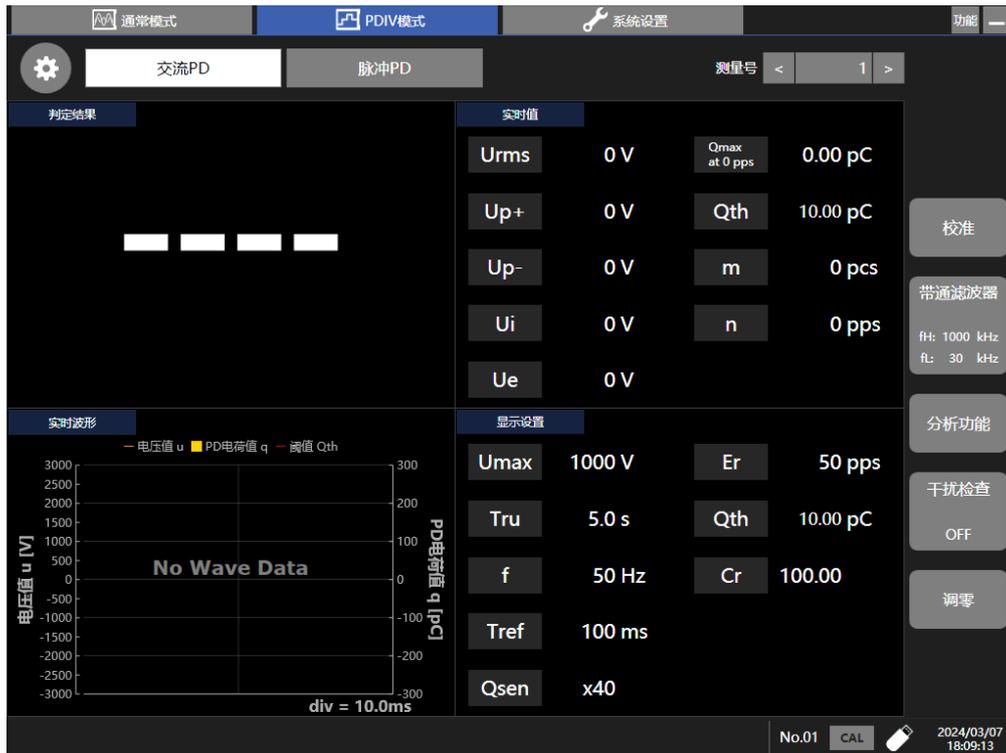
危险



开始测量之前，确认连接线或被测对象是否碰到人体，被测对象与周边是否绝缘。
开始测量后，AC 电源（绝缘耐压测试仪）会自动输出高电压，这可能会导致触电。

2 切换为测量画面。

轻敲[PDIV模式]>[交流PD]，切换为PDIV模式与交流PD测量的测量画面。



3 进行测量。

按下**START**键。

AC电源（绝缘耐压测试仪）会自动向被测对象输出电压，并开始交流PD测量。

5.1 表单功能

表单功能的作用在于，可记录校准值、测量设置、显示设置等设置值并对其进行调用。
如果使用表单功能，则可切换对应于多个被测对象的不同测量条件进行测试。

表单功能概要

将在本仪器内部具有的设置值组合称之为表单。

本仪器会浏览某1个表单，该表单被称之为现行表单。

客户通过画面操作或通讯命令进行的设置值变更操作，会被即时反映（保存）到现行表单中。



表单与PC中的“文件”概念不同。

PC中的文件是指通过保存操作，保存当时存储器中的数据形成的文件，而对于本仪器的表单而言并没有保存操作。当前设置值与现行表单中的值是始终同步的。

因此，如果要尝试与此前使用的测量条件不同的条件等而想要事先保存当前的测量条件，建议在变更设置之前，将本仪器的现行表单变更为新建的其它表单。

表单功能的设置方法

按照[系统设置] > [表单]的顺序轻敲。



表单设置画面各部分的功能

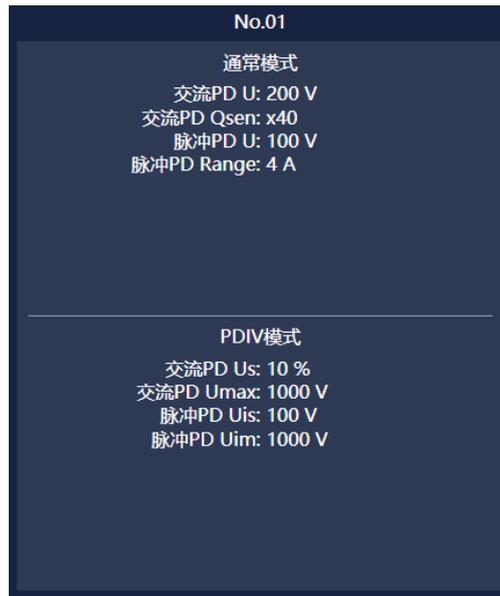
现行表单 No.、表单名

显示现行表单的表单 No.与表单名。



现行表单的设置内容

显示现行表单的典型设置值。



表单一览

是注册到本仪器的表单一览。

如果双击某行，则会将该表单变更为现行表单。

如果轻敲某行，则会对该表单进行白色加亮显示，并成为选择、删除、初始化、变更名称、复制与粘贴操作的对象。

No.	表单名	电压(AC/脉冲)
01	TBL_01	200 V / 100 V
02	---	---
03	---	---
04	---	---
05	---	---
06	---	---
07	---	---
08	---	---
09	---	---
10	---	---
11	---	---
12	---	---
13	---	---
14	---	---

选择

将加亮显示的表单变更为现行表单。
画面右下角会显示选择的表单编号。

删除

删除加亮显示的表单。
现行表单被加亮显示时，**[删除]**按钮会变为灰色，表示不能删除。

初始化

将加亮显示表单的设置内容还原为默认值。

名称变更

变更加亮显示表单的表单名。
表单名最多为40个字符。

复制

将加亮显示表单的内容复制到缓存中。

粘贴

将通过**[复制]**复制到缓存的表单内容，粘贴到加亮显示的表单中。

表单的保存和读入

可将设置为表单的测量条件保存至文件中，或将测量条件从已保存的文件中读入表单。

保存

在显示表单画面的状态下，按下 **SAVE** 键，可将表单保存至文件中。



表单的保存	说明
保存当前表单	将现行表单的测量条件保存至文件中。 文件后缀为 TB1 。
保存所有表单	将所有表单的测量条件保存至文件中。 文件后缀为 TBL 。
取消	不保存。

读入

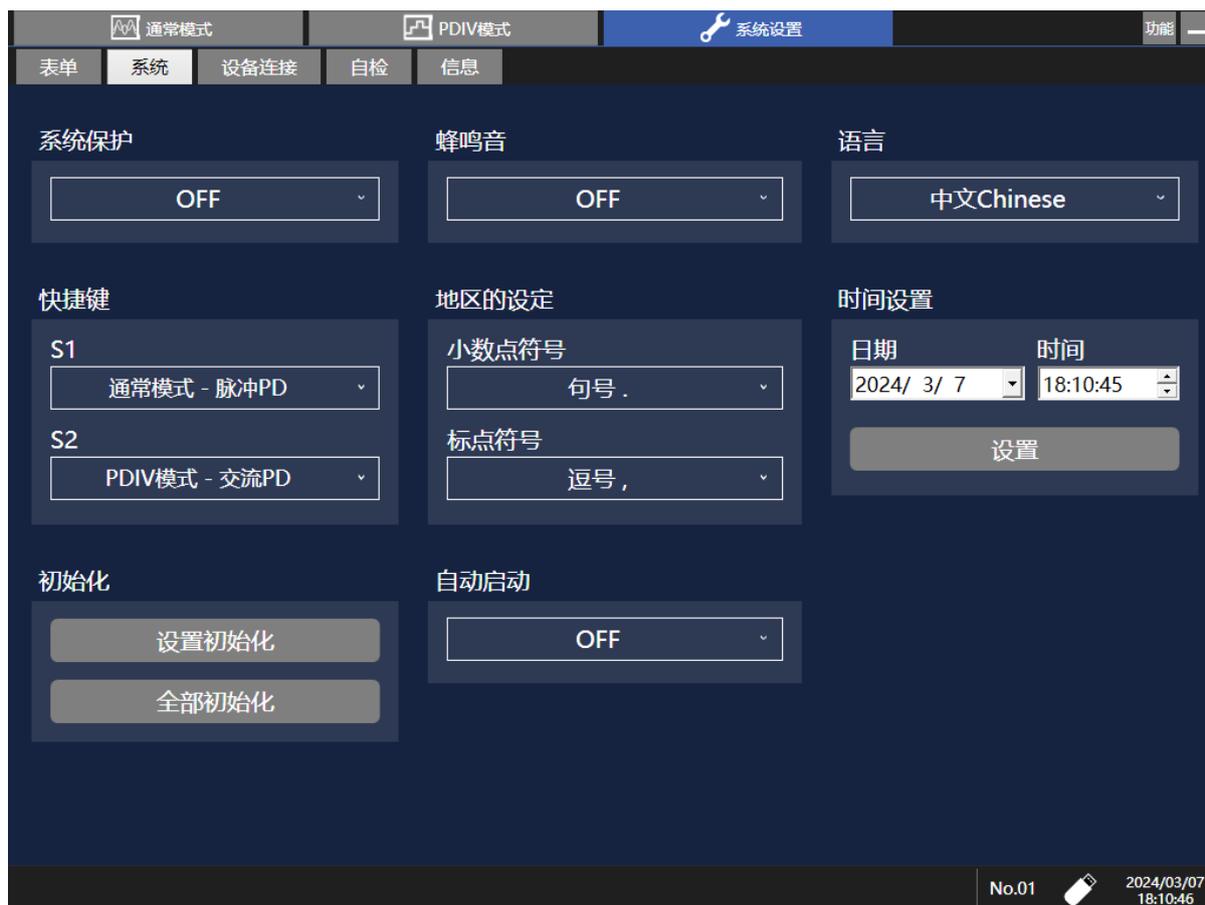
请轻敲画面右上方的 **[功能]**，选择 **[表单的读入]** 后打开资源管理器，选择文件读入。

若文件后缀为 **TB1**，则保存在文件中的测量条件会被读入 **当前表单** 中。
若要读入其他表单，请先变更 **当前表单**。

若文件后缀为 **TBL**，则会读入保存在所有表单、文件中的测量条件。

5.2 系统

可设置本仪器的系统相关项目。
如下所述为设置项目。



系统保护

选择电源切断时的系统保护功能。出厂时被设为[ON]。

本功能使用的是Windows配备的UWF (Unified Write Filter)。要1个月或1个月以上连续进行运转时，建议将本功能设为[OFF]，并准备外置式UPS。

变更设置之后，本仪器会关机。

设置值	内容
ON	保护系统，防止意外断电。
OFF	不对系统进行意外断电保护。

蜂鸣音

选择蜂鸣音的运作设置。出厂时已被设为[警告]。

设置值	内容
OFF	不鸣响蜂鸣音。
警告	下述情况时鸣响蜂鸣音。 <ul style="list-style-type: none">• 显示错误信息或警告信息时• 判定为 FAIL 时
警告 + 运作	除了“警告”之外，开始、触发、停止以及自动保存结束时都会鸣响蜂鸣音。

语言

选择要在本仪器画面中显示的语言。
可选择语言包括下述3种类型。出厂时被设为日语。

- 日语 Japanese
- 英语 English
- 中文 Chinese

变更语言时，请首先将系统保护设为[OFF]。变更设置之后，本仪器会关机。

快捷键

可将切换为各画面的快捷方式分配给本仪器正面的 **S1** 键与 **S2** 键。
如下所述为可作为快捷方式目标进行选择的画面。

- 通常模式 - 交流 PD
- PDIV 模式 - 交流 PD
- 系统设置 - 设备连接
- 系统设置 - 系统
- 系统设置 - 表单

地区的设定

设置保存到文件中的数据的小数点符号与分隔符。
如下所述为可选择的设置。但不能同时将小数点符号与分隔符设为相同设置。

小数点符号

设置值	内容
句号 .	将数值的小数点设为句号 (.)。
逗号 ,	将数值的小数点设为逗号 (,)。

分隔符

设置值	内容
逗号 ,	将分隔符设为逗号 (,)。
分号 ;	将分隔符设为分号 (;)。
空格 _	将分隔符设为空格。
制表符	将分隔符设为制表符。

时间设置

设置本仪器的系统时间。轻敲框，选择日期与时间，然后轻敲[设置]，则会反映选中的日期与时间。

初始化

对本仪器的设置进行初始化。
参照：[初始设置一览](#)

自动启动

设置启动方法。

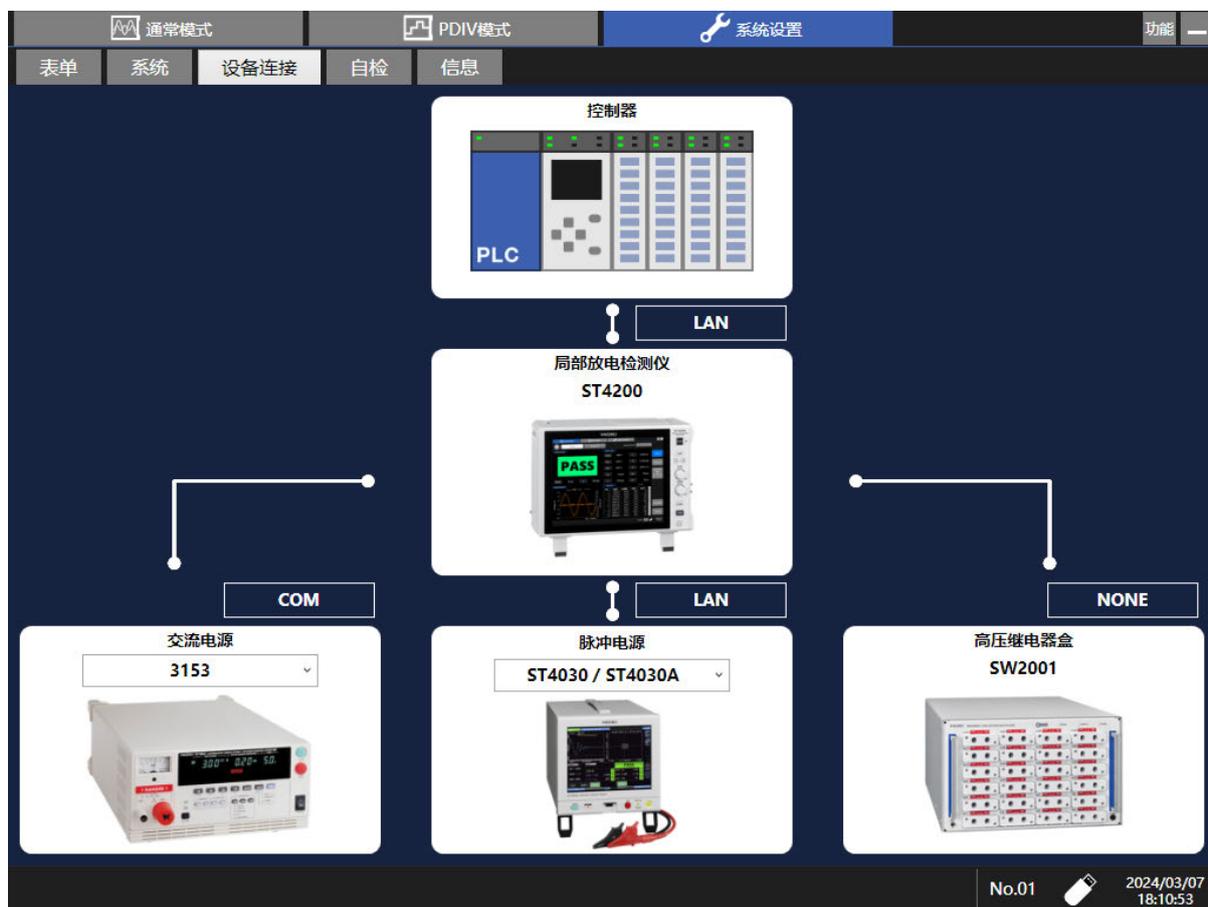
设置值	内容
OFF	不使用自动启动功能。
ON	使用自动启动功能。 向本仪器供电时，Windows将自动启动，变为可测量的状态。 无需操作本仪器的电源键。

5.3 设备连接

进行与本仪器协同控制的测量仪器与控制器的通讯设置。

Tips

不想与本仪器协同进行控制时，请将与各测量仪器之间的通讯设置为[**NONE**]。
已正常进行通讯设置时，AC电源与高压继电器盒会根据从本仪器发出的动作指令自动进行运作。



本仪器与控制器的通讯

利用LAN连接本仪器与控制器。设置本仪器LAN端口的IP地址与连接端口。
请根据连接本仪器的网络进行LAN设置。

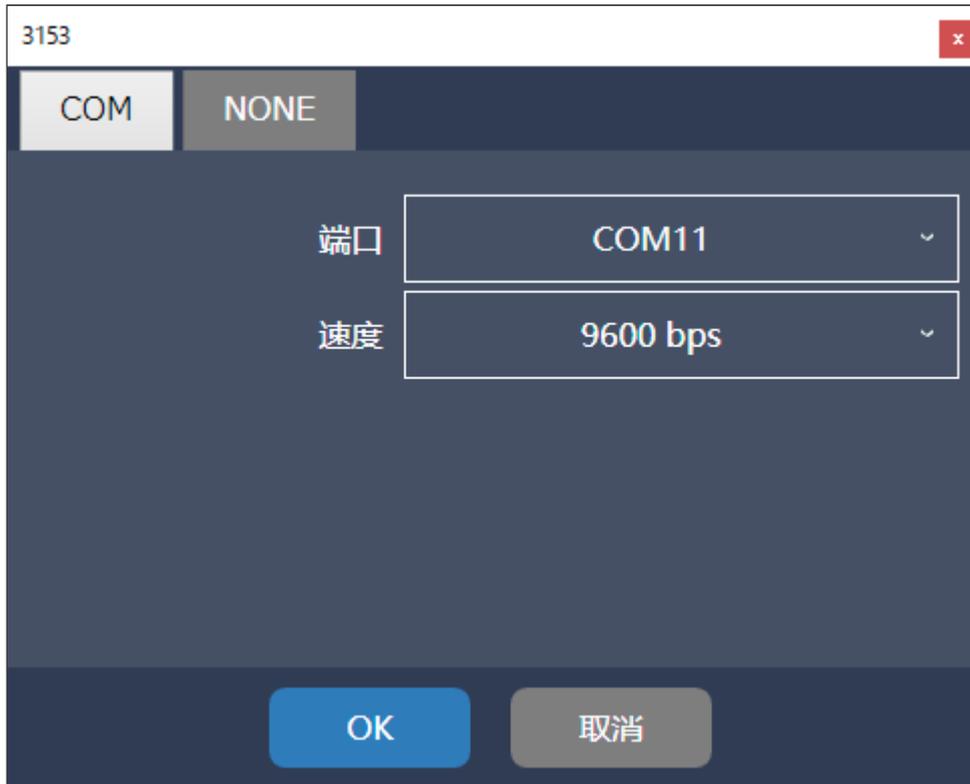


本仪器与 AC 电源之间的通讯

利用 LAN、COM 或 VISA 连接本仪器与 AC 电源设备。请根据 AC 电源设备的通讯设置进行本仪器的通讯设置。如果是利用 RS-232C 进行通讯的设备，请使用市售 USB 串行转换线缆连接本仪器，并选择 COM 进行使用。无法进行通讯时，请安装 USB 串行转换线缆的驱动程序。与 TOS 系列进行 VISA 通讯时，需要安装菊水电子工业株式会社的 VISA 启动程序。请安装专用的驱动程序，并利用 USB 线缆连接本仪器与 TOS 系列，然后进行设置。

如下所述为可作为 AC 电源进行控制的设备及其通讯接口。

控制设备	通讯接口
3153 自动绝缘耐压测试仪	COM
TOS5200 系列、TOS5300 系列 耐压·绝缘电阻测试仪	COM、VISA
TOS9300 系列 耐压·绝缘电阻测试仪	LAN、COM、VISA



本仪器与高压继电器盒之间的通讯



利用 LAN 或 USB 连接本仪器与高压继电器盒。已进行 USB 连接时，请选择 COM。请根据高压继电器盒的通讯设置进行本仪器的通讯设置。

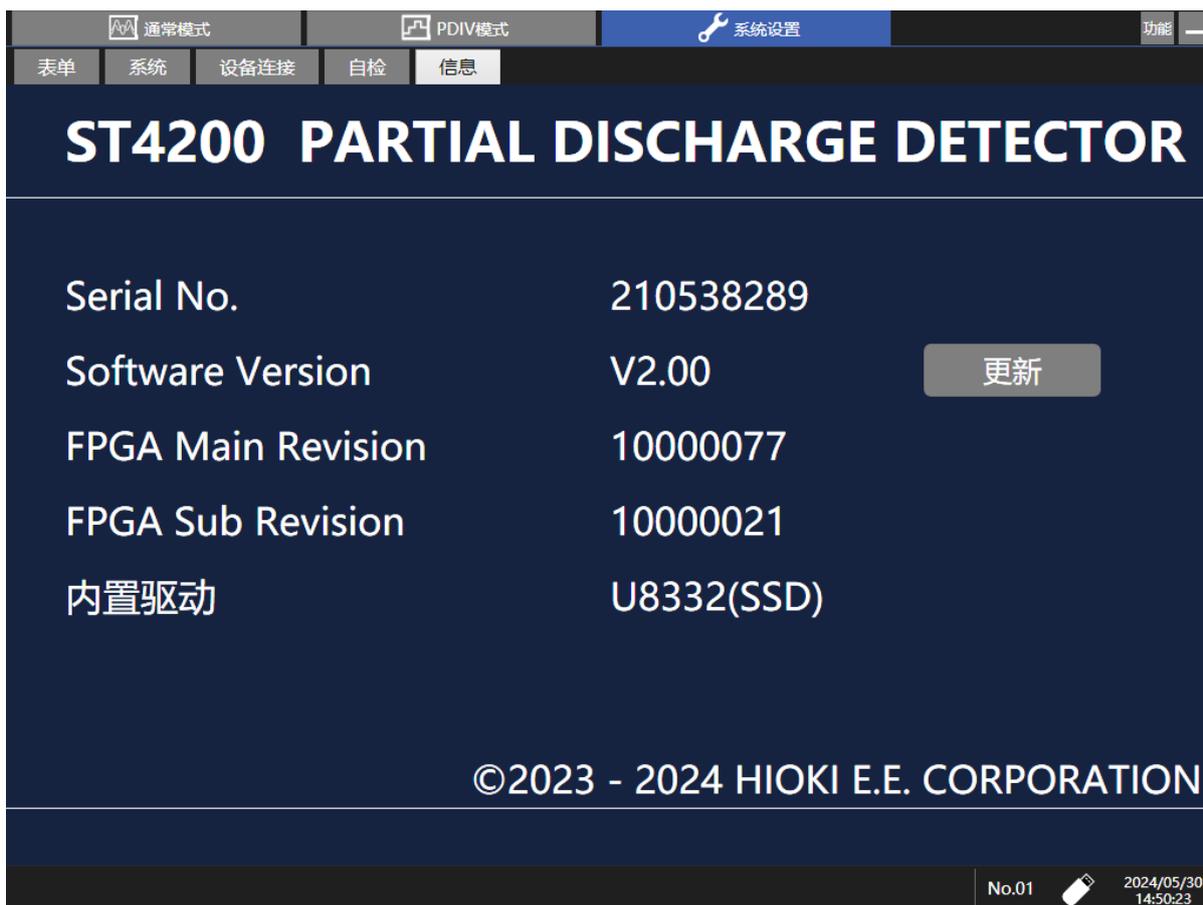


5.4 信息

显示本仪器的系统信息。

另外，可进行固件的版本升级。

轻敲[系统设置] > [信息]，打开信息画面。



显示项目

项目	内容
Serial No.	是本仪器的序列号。 请在我司网站上确认最新信息。
Software Version	表示本仪器的固件版本。
FPGA Main Revision	表示主FPGA的固件版本。
FPGA Sub Revision	表示副FPGA的固件版本。

项目	内容
内置驱动	表示出厂时选件内置驱动器的安装状况。显示已安装的驱动器。没有安装驱动器时，会显示为“无”。

固件升级

如下所述为固件升级步骤。

1 准备U盘。

用于保存与读入升级文件。

2 下载升级文件。

可从本公司网站下载最新版本。

[HIOKI网站 软件下载页面](#)

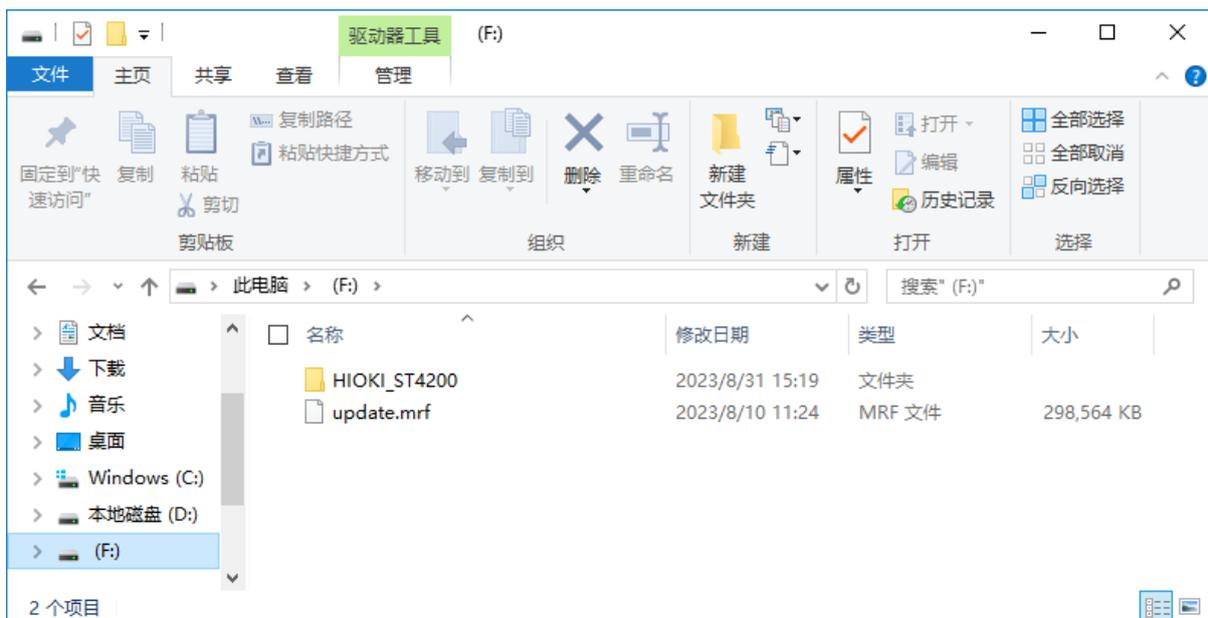
3 将升级文件保存到U盘中。

下载的升级文件是以ZIP格式进行压缩的。

使用Windows的资源管理器等功能，对ZIP文件进行解压操作，然后将“update.mrf”文件保存到U盘的根目录*1中。

*1：是指文件层级中最上面的目录。

下图所示为将文件保存到Windows资源管理器上被识别为F驱动器的U盘的根目录中的示例。



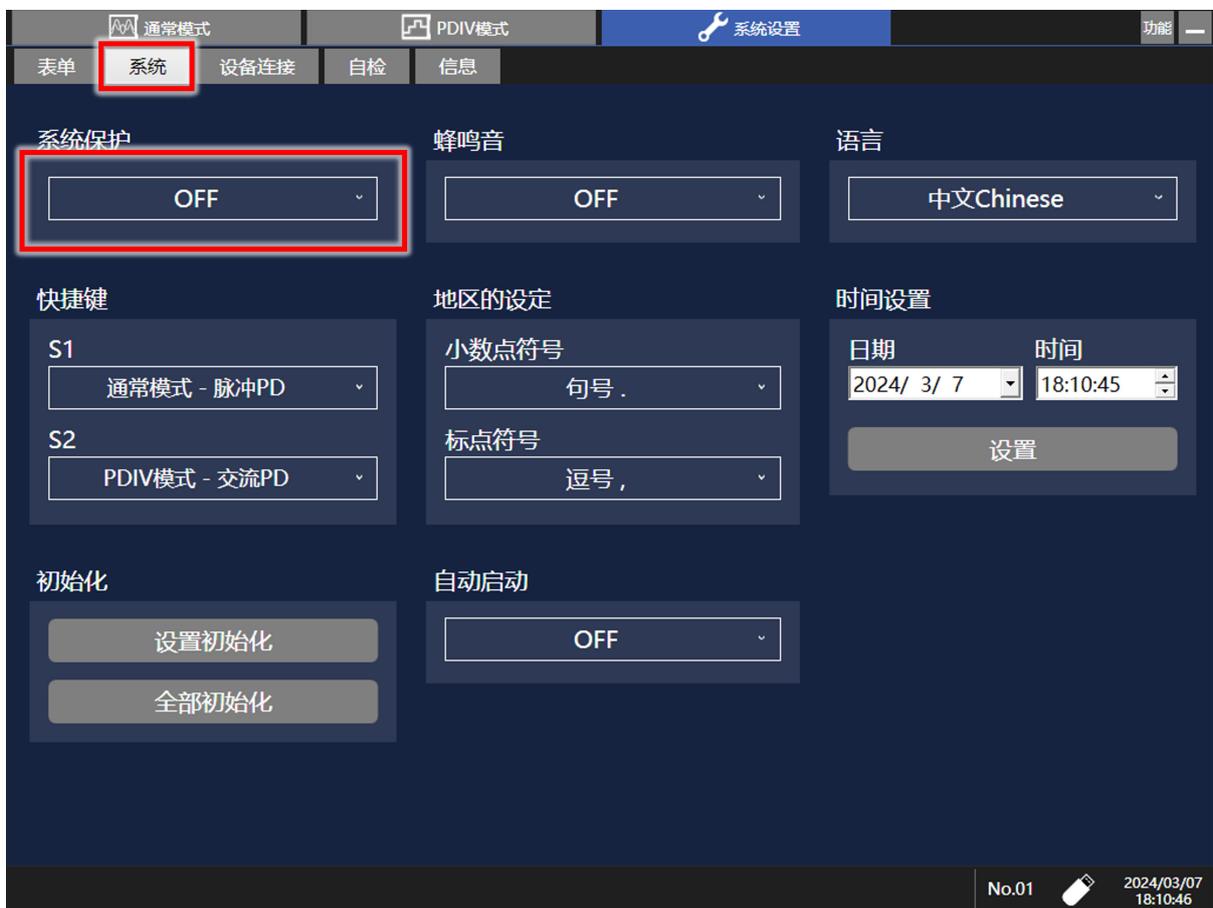
4 对设置进行备份。

升级之后，本仪器的设置可能会全部被初始化。
请根据需要对设置进行备份。
有关备份方法，请参照升级文件。

5 将系统保护功能设为 OFF。

轻敲[系统设置]>[系统]，在系统设置画面中将[系统保护]设为[OFF]。

如果[系统保护]被设为[ON]，则会禁止内置驱动器的重写而无法进行升级。



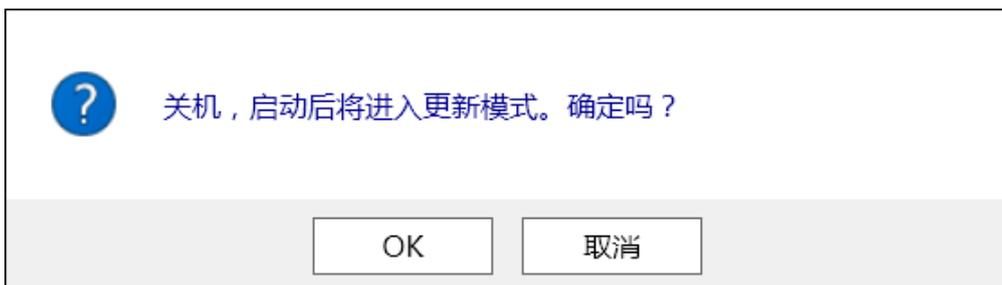
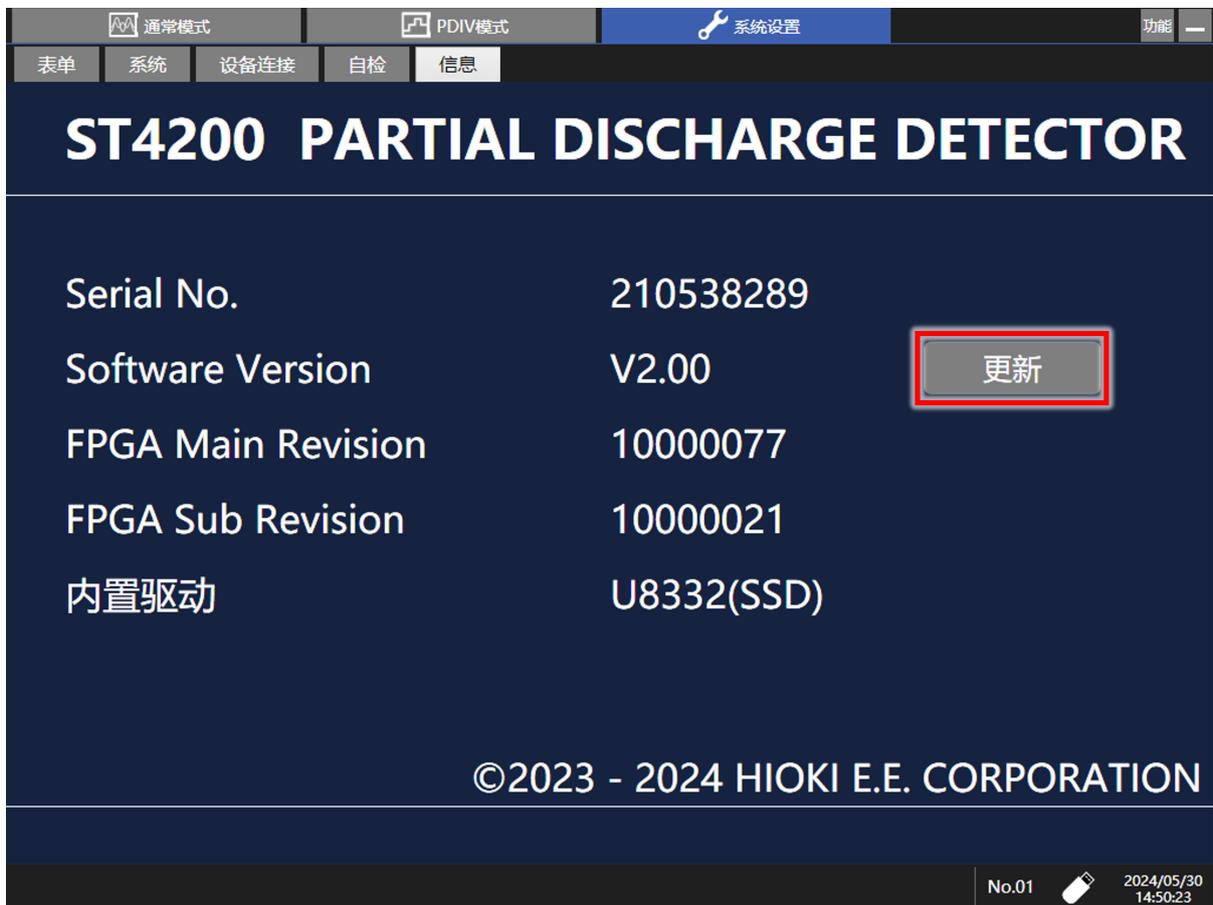
6 将U盘插入本仪器。

将保存有升级文件的U盘插入本仪器的USB连接器中。
本仪器带有多个USB连接器，可插入任何一个USB连接器。

进行固件升级时，请勿将用于升级的U盘以外的USB设备连接到USB连接器中。
否则可能会无法正常升级。

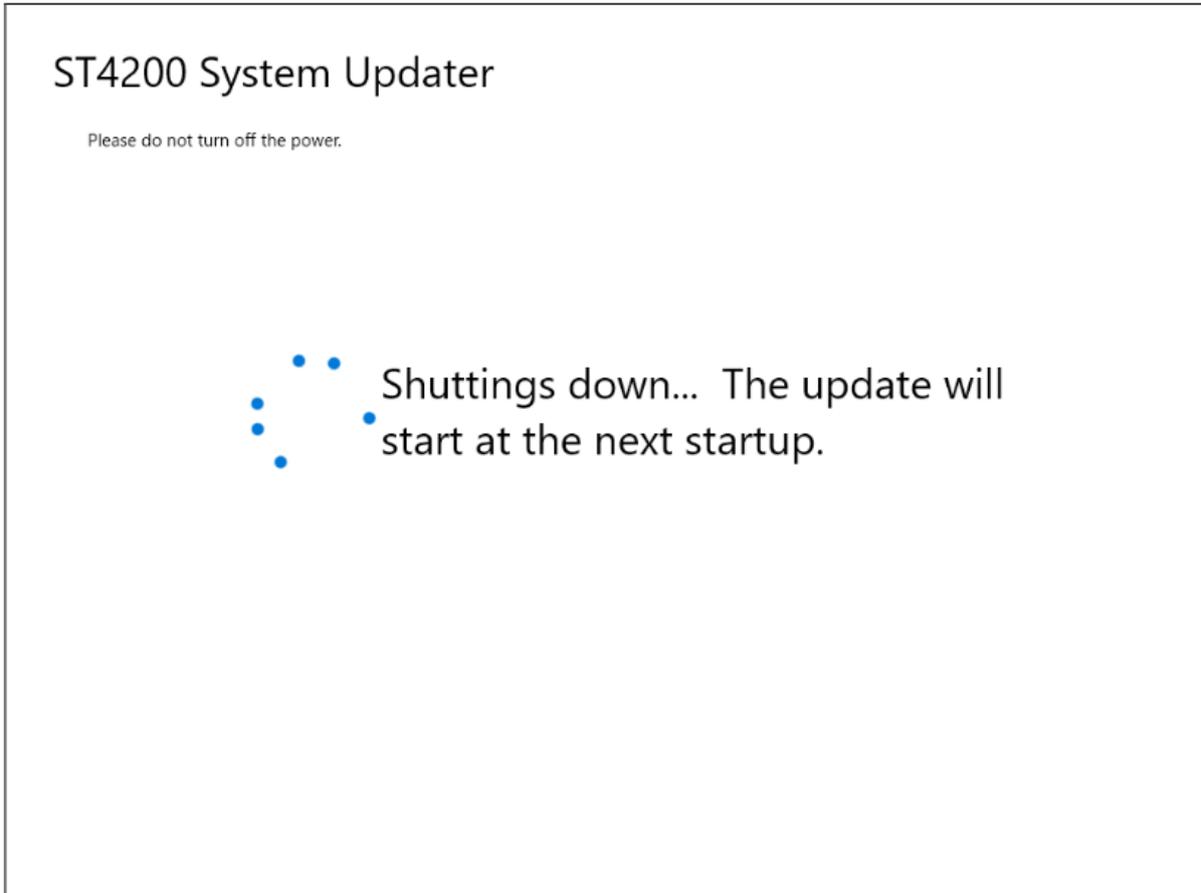
7 开始升级。

轻敲[系统设置]>[信息]，在系统信息画面中轻敲[升级]。
会显示是否执行升级的确认对话框。如果轻敲[OK]，则开始升级。



8 自动关闭电源之后，再次接通电源。

如果进行升级，本仪器会在显示下述画面之后自动关机。
请保持插入U盘的状态，将电源设为ON。
如果本仪器启动，则会自动进行升级处理。



9 升级结束后，再次接通电源。

升级结束之后，会显示下述画面。
如果轻敲画面，本仪器会关机。
关机之后，拔出U盘，将电源设为ON。

升级至此结束。

ST4200 System Updater

Please do not turn off the power.

Update Success.

Touch screen to shutdown.

升级未结束时

开始升级，但经过 40 分钟或以上的的时间仍未结束升级时，可能是升级失败。
请执行下述步骤。

1. 准备有 USB 键盘与 USB 鼠标时，请连接到本仪器的 USB 连接器上。
请同时按下 Windows 键与 D 键，显示桌面画面，然后通过开始菜单进行关机。
没有准备 USB 键盘与 USB 鼠标时，请按住本仪器的电源键，关闭电源。
2. 再次接通电源。
继续显示升级画面时，请等待升级结束。
显示测量画面时，请再次进行升级。
显示其它画面时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

6

外部控制 (EXT. I/O)

6.1 概要

可通过将外部设备连接到外部控制端子，利用外部设备开始或停止本仪器的测量。

下面说明对本仪器进行外部控制时的使用方法与端子。

为便于统称，表示为“外部控制端子”。

即使在按键锁定期间，向外部控制端子的信号输入也是有效的。

有关外部控制端子的连接方法，请参照“测量准备”中的“连接外部控制端子”相关内容。

参照：[连接外部控制端子](#)

6.2 外部控制功能

开始触发与停止触发

如果从外部输入信号，则可执行测量开始与测量停止。

信号的输入方法

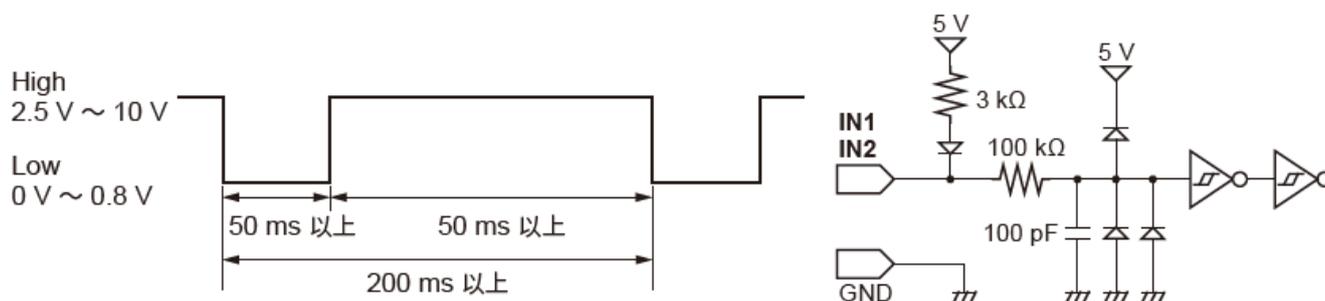
端子和GND相互连接。

参照：[连接外部控制端子](#)

或者，将High电平 (2.5 V~10 V)、Low电平 (0 V~0.8 V) 的脉冲波或方波输入到端子中。

如下所述为电气特性。

项目	内容
使用电压范围	High 电平: 2.5 V ~ 10 V、Low 电平: 0 V ~ 0.8 V
脉宽	High 期间: 大于等于 50 ms
脉宽	大于等于 200 ms
最大输入电压	DC 10 V



判定结果输出

可根据本仪器的状态输出信号。

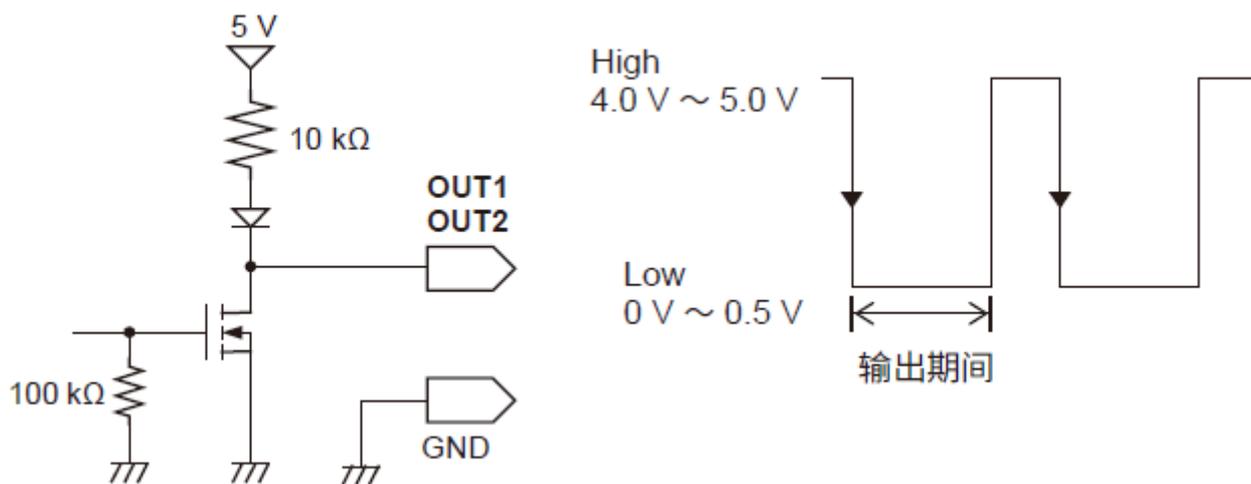
信号的输出方法

分别用电线将PASS 端子、FAIL 端子与 GND 端子连接到要控制的设备上。

参照：[连接外部控制端子](#)

根据本仪器的状态输出信号。如下所述为电气特性。

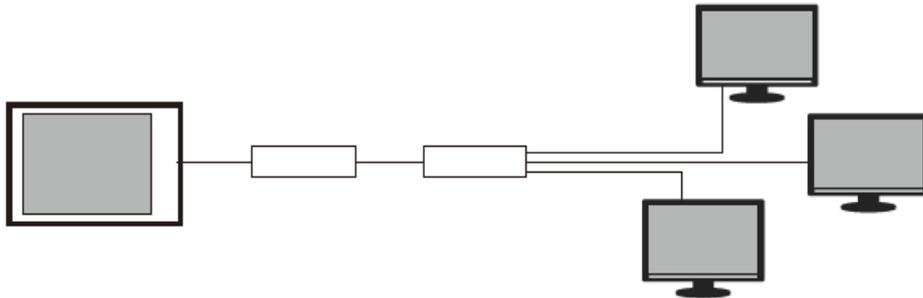
项目	内容
输出信号	漏极开路输出（带电压输出）低电平有效
输出电压范围	High 电平：4.0 V ~ 5.0 V Low 电平：0 V ~ 0.5 V
脉宽	大于等于 200 ms
最大输入电压	DC 50 V、50 mA、200 mW



7.1 接口的概略和特点

本仪器配备有 Ethernet 100BASE-TX 接口。可使用支持 10BASE-T 或 100BASE-TX 的 LAN 电缆连接网络，通过 PC、PLC 等控制本仪器。连接方法包括下述 2 种类型。

- 通过网络连接本仪器与 PC



- 1对1连接本仪器与PC



7.2 进行 LAN 的设置与连接

在 PC 上进行命令通讯之前，请在本仪器上进行 LAN 设置，然后利用 LAN 电缆连接本仪器与 PC。请务必在连接到网络之前进行 LAN 设置。如果在保持连接的状态下变更设置，IP 地址则可能会与 LAN 上的其它仪器重复，从而导致非法地址信息被传输。有关本仪器与 PC 的连接方法，请参照“[连接本仪器与 PC](#)”。

重要事项

请勿变更本说明书未记载的 Windows 相关设置。
否则可能会导致系统的运行不稳定。

本仪器上的 LAN 设置

应在设置之前进行确认

连接到现有网络时，以及通过 1 台 PC 与本仪器组建新网络时，设置内容是不同的。

将本仪器连接到现有的网络时

网络系统管理员（部门）需事先分配下述项目。请勿使 IP 地址与其它仪器重复。

- 本仪器的 PC 名与地址设置
PC 名（最多 15 个字符）
IP 地址
子网掩码
- 网关（使用时）
IP 地址

通过本仪器与 1 台 PC 组建新网络时

（在没有连接到外部的本地网络中使用）在没有管理员或自行设置等情况下，建议使用下述地址。

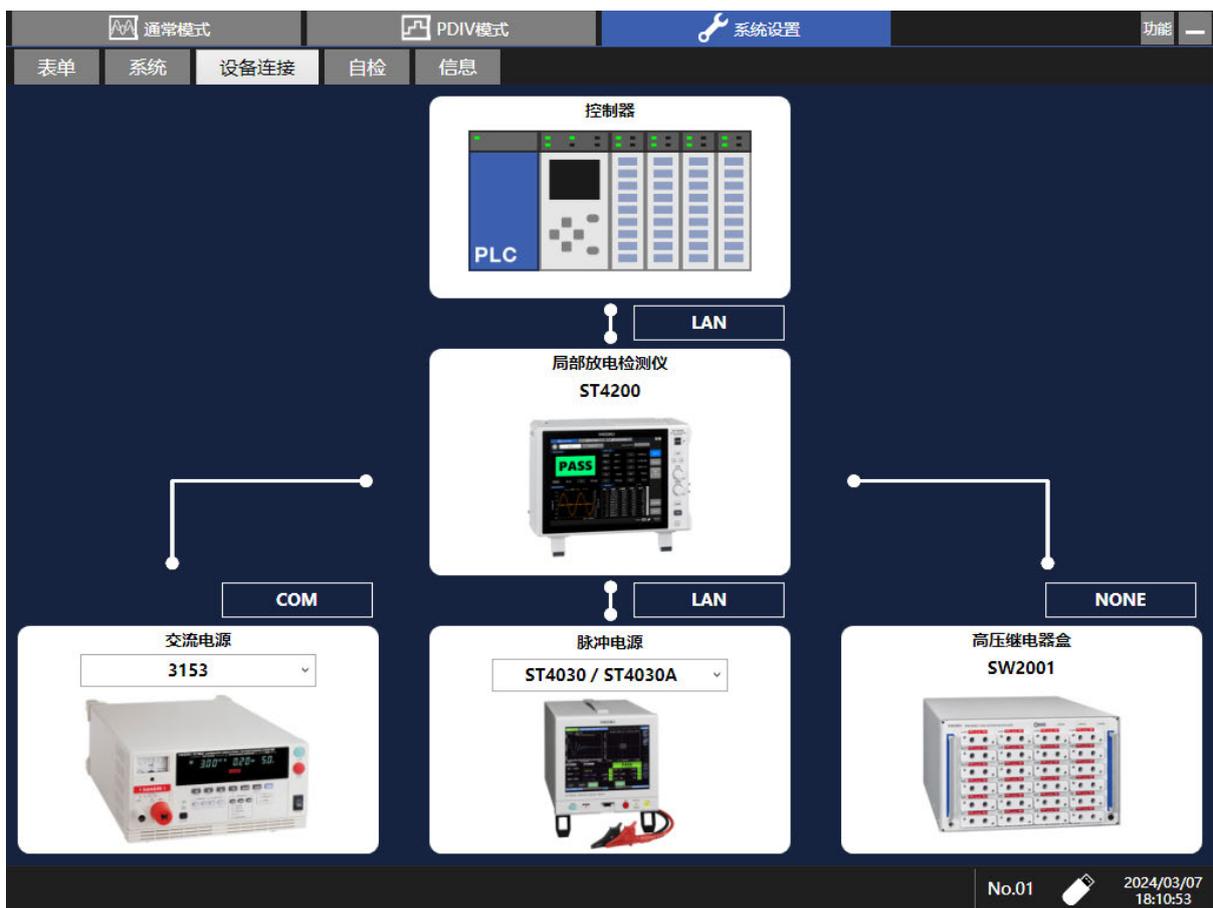
设置示例：

设备	IP 地址	子网掩码	网关
PC	192.168.0.1	255.255.255.0	OFF
ST4200 第 1 台	192.168.0.2	255.255.255.0	OFF

设备	IP地址	子网掩码	网关
ST4200 第2台	192.168.0.3	255.255.255.0	OFF
...	以后进行连号编排。	255.255.255.0	OFF

设置方法

[系统设置] > [设备连接]



1 轻敲[LAN]。

打开本仪器的LAN设置窗口。

2 设置所需的信息。

项目	内容
IP 地址	是用于识别网络上连接的各仪器的地址。 设置时，请勿与其它仪器重复。
子网掩码	是将 IP 地址分为表示网络地址部分与仪器地址部分的设置。 请设置为与同一网络内的仪器相同的子网掩码。
默认网关	网络连接时 如果连接本仪器的网络与别的网络连接，则需要针对使用的 PC（进行通讯的设备）指定作为网关的设备。 PC 处于同一网络时，一般设为与 PC 设置的默认网关相同。 1 对 1 连接本仪器与 PC 时、不使用网关时 将 IP 地址设为[0.0.0.0]。
端口	指定用于通讯命令连接的 TCP/IP 的端口编号。 您可以在 1002 到 49002 的范围内设置端口号。

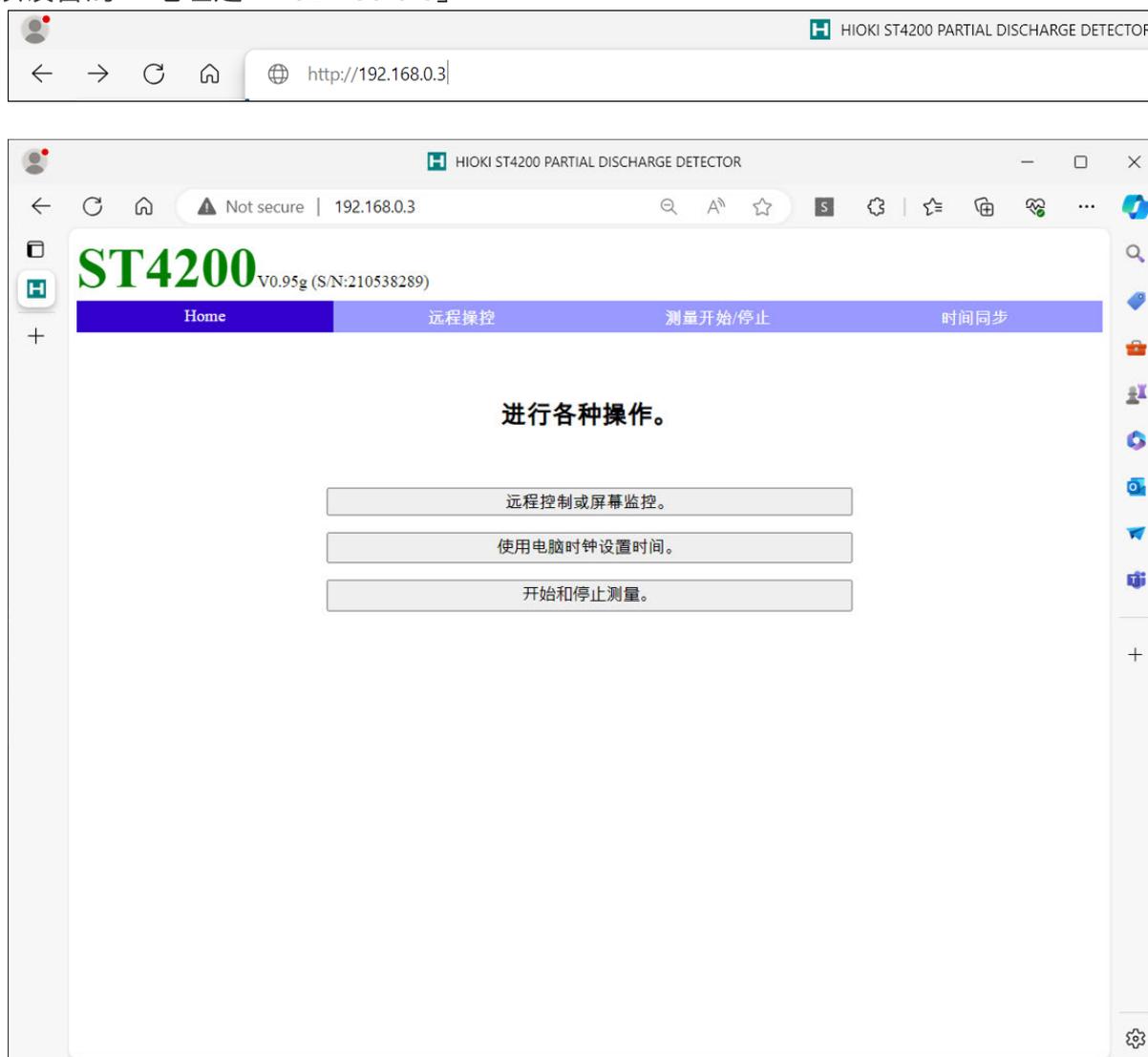
3 轻敲[OK]。

7.3 通过PC浏览器操作该设备

您可以使用PC上的Web浏览器进行本设备的设置和操作。推荐使用Microsoft Edge浏览器。

通过网页浏览器连接该设备

如果该设备的IP地址是「192.168.0.3」



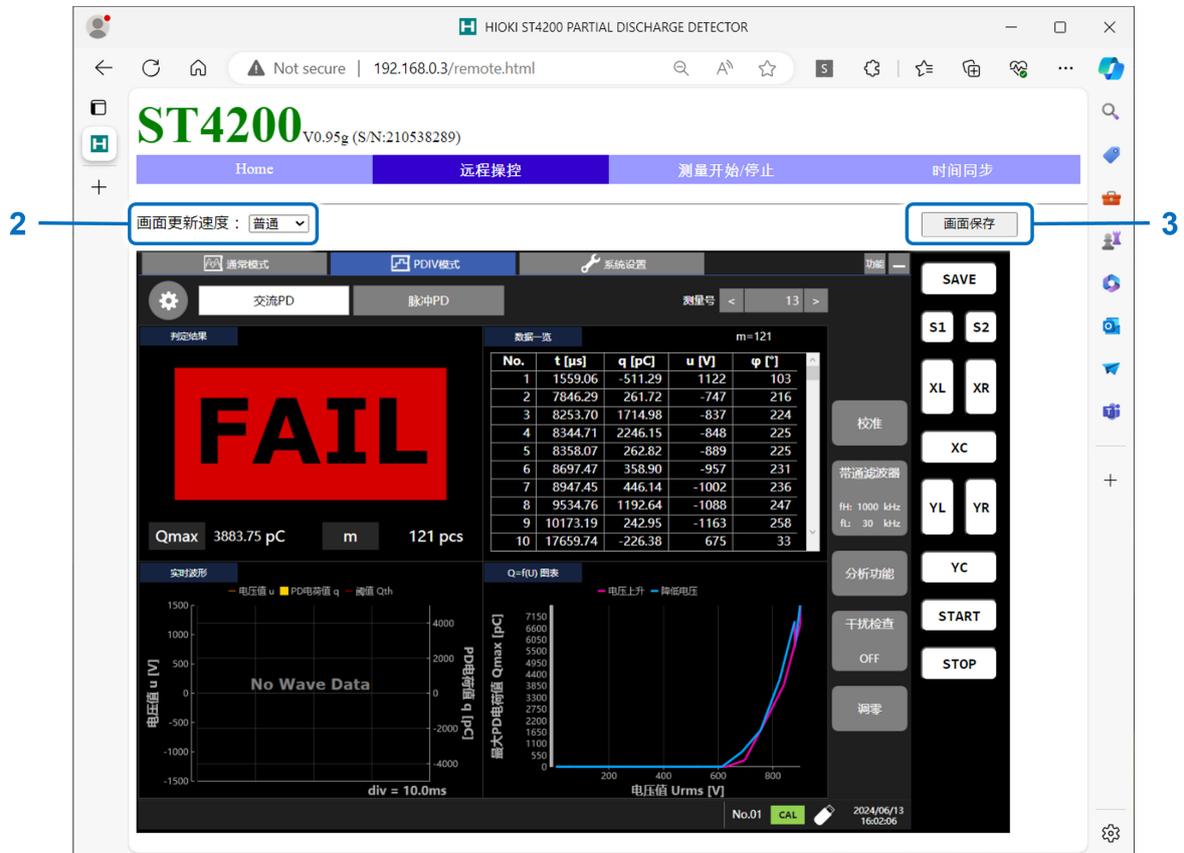
如果有认证设置，请在主画面输入[认证用户名]和[认证密码]进行登录。

远程操作



1 点击菜单中的[远程操作]。

屏幕将切换到远程操作界面，设备上显示的画面将直接显示在浏览器上。操作面板的按钮与设备上的按钮一一对应。此外，用鼠标点击屏幕（与点击设备屏幕的操作相同），即可远程操作设备。



2 从[画面更新速度]下拉列表中选择画面更新速度。

3 要保存屏幕时，请点击[画面保存]。

测量的开始和停止

可以开始和停止测量。



- 1 点击菜单中的[测量开始/停止]，将打开[测量开始和停止。]界面。



2 选择操作。

开始测量	开始测量。
停止测量	停止测量。

不进行自动保存等测量后的处理。

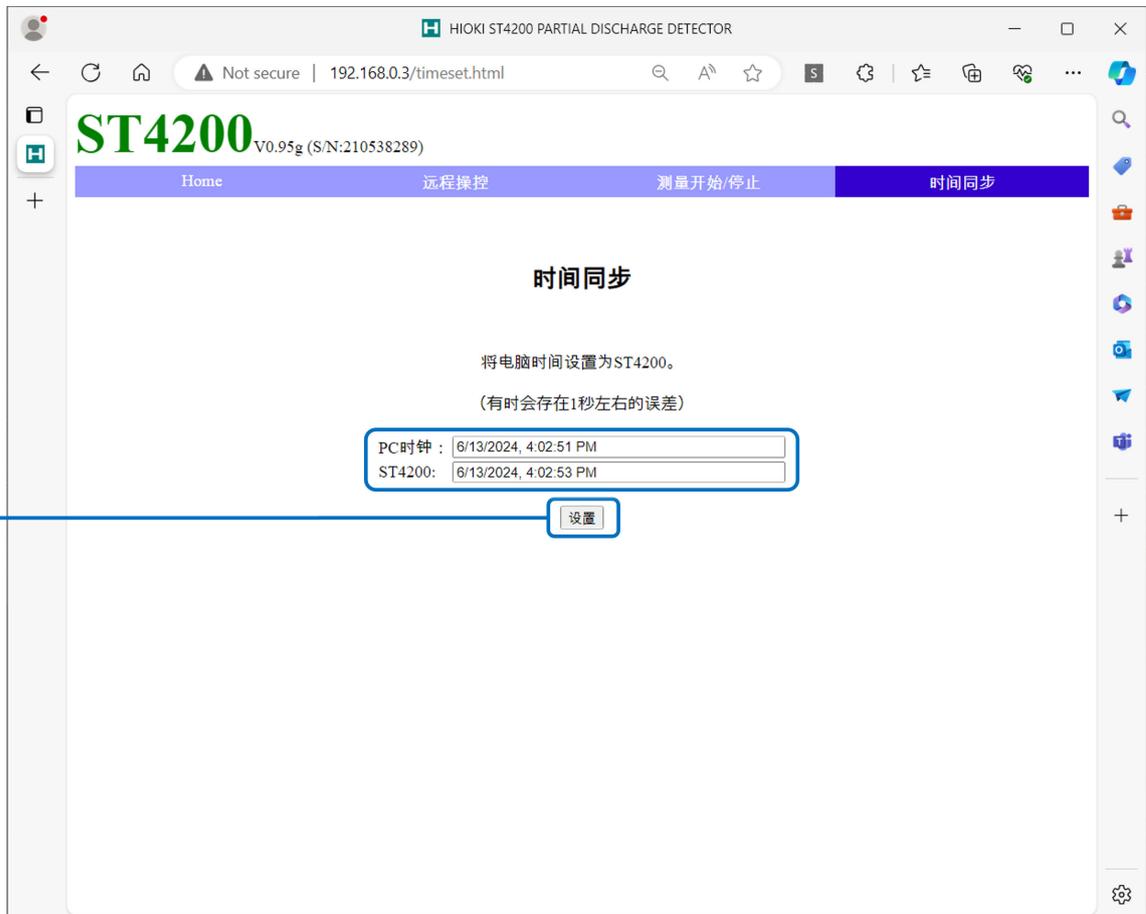
时间设置

将PC的时间设置为设备的时间。测量过程中无法设置。



1 点击菜单中的[时间同步]。

[时间同步]界面将打开，PC的时间和ST4200（设备）的时间将分别显示。

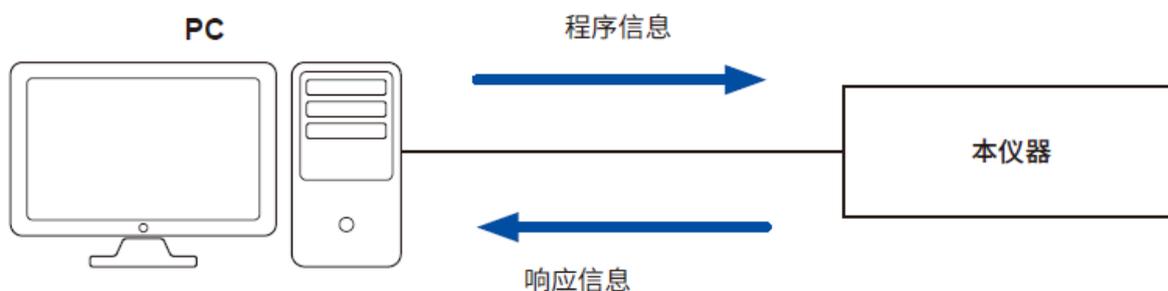


2 点击[设置]。

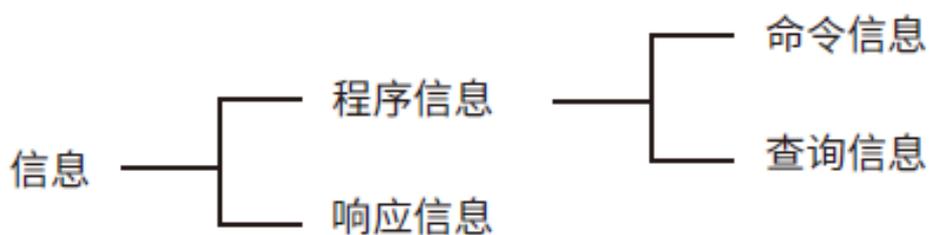
ST4200（设备）的时间将与PC的时间相同。但是，可能会有大约1秒的误差。

7.4 通讯方法

为了使用LAN接口控制本仪器，配备了各种信息。信息分为从PC向本仪器传输的程序信息和从本仪器向PC传输的响应信息。



按如下所述对信息进行分类。



信息格式

程序信息

程序信息可以分为命令信息和查询信息。

命令信息

仪器的设置、复位等的控制仪器的命令

格式

[标头区]┘ [数据区]

例：设置交流PD施加电压的命令

:ACPD:VOLTage 1000

查询信息

查询运作结果、测量结果或仪器设置状态的命令

格式

[标头区] ?

例：查询交流 PD 施加电压的命令

:ACPD:VOLTage?

响应信息

是在接收到查询信息，检查完语法时生成的。

接收到查询信息后，如果发生了错误，对于该查询信息不会生成响应信息。

命令语法

命令包括下述 2 种记述格式。

- 可联想功能的长名
- 缩短的短名

在本说明书中，短名部分使用大写字符，剩余部分以小写字符记述。不论大写字符还是小写字符，都可以受理。

传输到本仪器中的命令字符串	内容·说明
:ACPD:THREsh:VALUe	本说明书中的表述
:ACPD:THRESH:VALUE	OK (长名)
:ACPD:THRE:VALU	OK (短名)
:ACPD:THRES:VALUE	发生命令错误。
:ACPD:THRE:VAL	发生命令错误。

来自本仪器的响应信息以大写字母的长名回复。

标头区

程序信息必须具备标头。

命令程序标头

包括下述3种类型。

命令类型	示例	说明
单纯命令型标头	:PDKInd	由英文字母开头的1个单词构成的标头
复合命令型标头	:ACPD:BPF:UPPER	以冒号(:)分隔的, 由多个单纯命令型标头构成的标头
单纯命令型标头	*RST	由表示共通命令的星号(*)开头的标头 (IEEE 488.2 规定的标头)

查询程序标头

用于查询本仪器的设置状态或查询测量值。如下例所示, 程序标头之后如果有(?), 则被认为是查询。

例:
:ACPD:SENSitivity?

信息终止符

本仪器接受以下内容作为终止符 (分隔符)。

LF、CR+LF

另外, 响应信息的终止符被固定为 **CR+LF**。

分隔符

命令程序标头

多个信息使用分号 (;) 连接, 可以在1行内记述。

例：

:ACPD:DATA:VAR? 01;QMAX

接在信息后面记述时，如果语句中有错误，则从此以后至终止符的信息不会被执行。

标头分隔符

通过使用空格，可将带有标头和数据的信息分成标头区和数据区。

例：

:ACPD:VLIMit 1000

数据分隔符

信息带有多个数据时，数据之间用逗号 (,) 分开。

例：

:ACPD:DATA:SERies? 0,2

数据区

在本仪器中，数据区使用“字符数据”和“10进制数值数据”，根据命令区分使用。

字符数据

必须由英文字母起首，并以英文字母和数字构成的数据。字符数据能接受大写字母和小写字母，但本仪器的响应信息必须以大写字母回复。与命令语法一样，也包括长名和短名，两种都可以受理。

例：

:PDMOde NORMAl

10 进制数值数据

数值数据的格式有 NR1、NR2、NR3 三种类型。能接受各种带符号数值或无符号数值。无符号数值作为正数值处理。另外，本仪器无法处理的小数位中记述有数值时，对该位进行四舍五入处理。

- NR1 整数数据（例：+12、-23、34）
- NR2 小数点数据（例：+1.23、-23.45、3.456）
- NR3 浮动小数点指数表示数据（例：+1.0E-2、-2.3E+4）

包含以上 3 种类型的格式，称之为“NRf 格式”。本仪器接受 NRf 格式的数值。

在响应数据方面，则按照各命令指定的格式传输。

例：

:ACPD:BPF:UPPEr 1000

输出提示与输入缓冲区

输出提示

响应信息存放在输出提示中。输出提示会在以下情况下被清除。

- 控制器已读出数据时
- 接通电源时
- 发生查询错误时

本仪器输出提示的缓冲区大小为 65536 字节。如果没有缓冲区域，则会在接收响应信息之前保留查询运作。

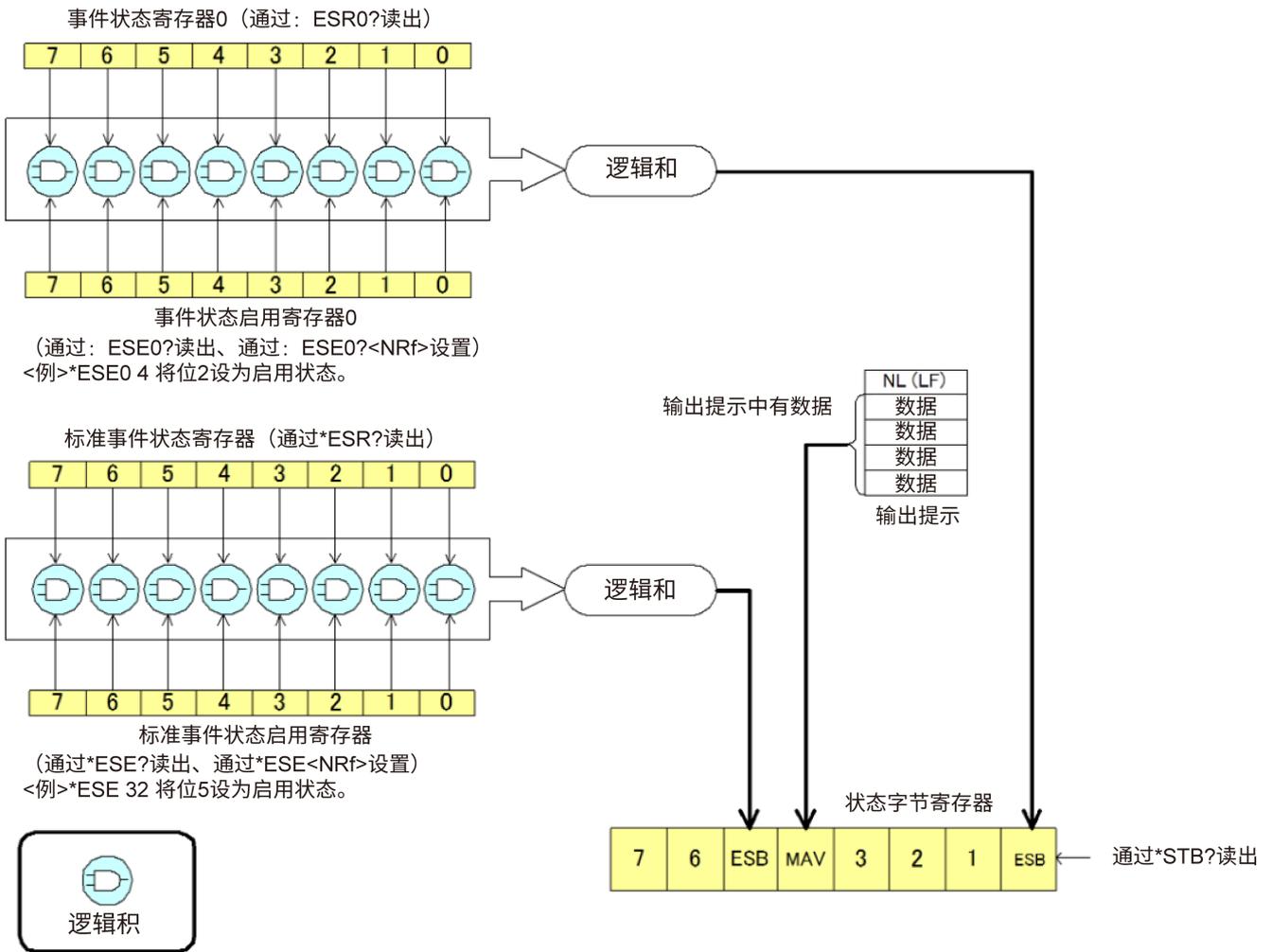
输入缓冲区

本仪器的输入缓冲区大小为 4096 字节。已接收信息会被输入到该缓冲区中并被依次执行。如果没有缓冲区的剩余空间，则会停止运作，以便可可使用该区域。

但在接收 **:ABORT** 命令时会被执行。

状态系统

本仪器的状态系统参考了 IEEE 488.2 规定的状态模型。



状态字节寄存器 (STB)

状态字节寄存器 (STB) 为 8 位寄存器，设有事件寄存器与输出提示的信息。

即使执行*STB?查询，也不会清除状态字节寄存器 (STB)。

如果执行*CLS 命令，则会进行清除，但发生设备异常的错误时，不会清除 ERR 位。

状态字节的各个位为对应于这些位的事件寄存器的逻辑和。

位编号	位名称	功能说明
7 位	-	未使用

位编号	位名称	功能说明
6位	RQS MSS	预约
5位	ESB	标准事件逻辑和位 表示标准事件状态寄存器的逻辑和。 通过*ESR?进行清除。
4位	MAV	信息可用 如果输出提示中有信息，则会设为1。
3位	-	未使用
2位	-	未使用
1位	-	未使用
0位	ESB0	事件逻辑和0位 表示事件状态寄存器0的逻辑和。

状态字节的读出使用下述命令。

功能	命令
状态字节的读出	*STB?

标准事件状态寄存器 (SESR)

该寄存器的逻辑和被设为状态字节的5位。
标准事件状态寄存器的内容在以下情况下被清除。

1. 接收*CLS命令
2. 通过*ESR?查询读出内容时
3. 再次接通电源时

位编号	位名称	功能说明
7位	PON	重新接通电源 可能会在最后读出该寄存器之后电源被切断。电源接通时为1。
6位	URQ	未使用
5位	CME	命令错误 接收的命令有错误。语法方面错误、含义方面错误

位编号	位名称	功能说明
4位	EXE	执行错误 设备正在执行的命令有错误。 量程错误、模式错误
3位	DDE	未使用
2位	QYE	查询错误 提示为空、数据丢失（提示的溢出）
1位	RQC	未使用
0位	OPC	运作完成 仅针对*OPC命令设置。

通过设置标准事件状态有效寄存器（电源接通时为0），可屏蔽发生的事件。
标准事件状态寄存器的读出、标准事件状态有效寄存器的设置和读出使用下述命令。

功能	命令
标准事件状态寄存器的读出	*ESR?
标准事件状态有效寄存器的设置	*ESE
标准事件状态有效寄存器的读出	*ESE?

事件状态寄存器0 (ESR0)

该寄存器的逻辑和被设为状态字节的0位。
事件状态寄存器0的内容在以下情况下被清除。

1. 接收*CLS命令
2. 通过:ESR0?查询读出内容时
3. 再次接通电源时

位编号	功能说明
7位	预约
6位	判定为 FAIL
5位	预约
4位	预约
3位	预约

位编号	功能说明
2 位	等待触发结束（如果进行触发，则会被设置）
1 位	START 处理结束（如果停止，则会被重置）
0 位	与通讯无关的错误

通过设置标准事件状态有效寄存器（电源接通时为0），可屏蔽发生的事件。
 标准事件状态寄存器的读出、标准事件状态有效寄存器的设置和读出使用下述命令。

功能	命令
事件状态寄存器0的读出	:ESR0?
事件状态有效寄存器0的设置	:ESE0
事件状态有效寄存器0的读出	:ESE0?

7.5 信息参考

通用命令

状态字节与相关提示（输出提示除外）的清除

*CLS

语法

命令

*CLS

说明

清除对应状态字节寄存器各位的事件寄存器。
也清除状态字节寄存器。

例

*CLS

标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的写入和读出

***ESE A**

语法

命令

***ESE A**

查询

***ESE?**

响应

A<NR1>

A = 0 ~ 255

说明

设置标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的屏蔽样式。

返回当前的标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的值。

例

***ESE 36**

***ESE?**

(响应) **36** (标头为 OFF 时)

标准事件寄存器 (SESR) 的读出和清除

***ESR?**

语法

查询

***ESR?**

响应

A<NR1>

A = 0 ~ 255

说明

返回当前的标准事件状态寄存器 (SESR) 的值并清除寄存器。

例

***ESR?**

(响应) 0 (标头为 OFF 时)

仪器ID（识别码）的查询

***IDN?**

语法

查询

***IDN?**

响应

A\$,B\$,C\$,D\$

说明

查询仪器ID。

A\$ = 制造商名

B\$ = 型号

C\$ = 序列号

D\$ = 软件版本

例

***IDN?**

(响应) **HIOKI,ST4200,123456789,V1.00** (标头为 OFF 时)

正在执行的所有运作结束后，将标准事件状态寄存器 (SESR) 的运作完成位设为 1

***OPC**

语法

命令

***OPC**

查询

***OPC?**

响应

A<NR1>

说明

*OPC 用于在*已传输的命令中，OPC 命令之前的命令处理结束时，将标准事件状态寄存器 (SESR) 的 OPC (0 位) 设为 1。

*OPC? 用于在已传输的命令中，*OPC 命令之前的命令处理结束时返回 1。

例

***OPC**

***OPC?**

(响应) **1** (标头为 OFF 时)

仪器的初始化

*RST

语法

命令

*RST

说明

将仪器设为既定设置。但不会变更通讯设置与现行表单以外的表单保存内容。

参照：[初始设置一览](#) >>

例

*RST

状态字节寄存器 (STB) 的读出

***STB?**

语法

查询

***STB?**

响应

A<NR1>

A = 0 ~ 255

说明

返回当前的状态字节寄存器 (STB) 的值。

例

***STB?**

(响应) **128** (标头为 OFF 时)

事件状态寄存器

事件状态有效寄存器0 (ESER0) 的写入和读出

:ESE0 A

语法

命令

:ESE0 A

查询

:ESE0?

响应

A<NR1>

A = 0 ~ 255

说明

设置事件状态有效寄存器0 (ESER0) 的屏蔽样式。
返回当前的事件状态有效寄存器0 (ESER0) 的值。

例

:ESE0 64

:ESE0?

(响应) **64** (标头为 OFF 时)

事件状态寄存器0 (ESR0) 的读出和清除

:ESR?

语法

查询

:ESR?

响应

A<NR1>

A = 0 ~ 255

说明

返回当前的事件状态寄存器0 (ESR0) 的值并清除寄存器。

例

:ESR0?

(响应) **0** (标头为 OFF 时)

系统命令

蜂鸣音的设置

`:SYSTem:BEEPer A$`

语法

命令

`:SYSTem:BEEPer A$`

查询

`:SYSTem:BEEPer?`

响应

A\$

A\$ = OFF, ON1, ON2

说明

设置蜂鸣音。
返回当前的蜂鸣音设置。

OFF

ON1 警告

ON2 警告 + 运作

例

`:SYSTem:BEEPer ON2`

`:SYSTem:BEEPer?`

(响应) **ON2** (标头为 OFF 时)

小数点字符的设置和查询

`:SYSTem:DECPoint A$`

语法

命令

`:SYSTem:DECPoint A$`

查询

`:SYSTem:DECPoint?`

响应

A\$

A\$ = DOT, COMMa

说明

设置小数点字符。

返回当前的小数点字符设置。

DOT 句号

COMMa 逗号

例

`:SYSTem:DECPoint DOT`

`:SYSTem:DECPoint?`

(响应) **DOT** (标头为 OFF 时)

分隔符的设置和查询

`:SYSTem:SEPARator A$`

语法

命令

`:SYSTem:SEPARator A$`

查询

`:SYSTem:SEPARator?`

响应

A\$

A\$ = COMMa, SPACe, TAB, SEMI

说明

设置分隔符。
返回当前的分隔符设置。

COMMa 逗号

SPACe 空格

TAB 制表符

SEMI 分号

例

`:SYSTem:SEPARator COMMa`

`:SYSTem:SEPARator?`

(响应) **COMMA** (标头为 OFF 时)

日期的设置和查询

:SYSTEM:DATE A,B,C

语法

命令

:SYSTEM:DATE A,B,C

查询

:SYSTEM:DATE?

响应

A<NR1>,B<NR1>,C<NR1>

A = 2000 ~ 2080 (年)

B = 1 ~ 12 (月)

C = 1 ~ 31 (日)

说明

设置日期。

返回当前的日期。

例

:SYSTEM:DATE 2023,1,2

:SYSTEM:DATE?

(响应) **2023,1,2** (标头为OFF时)

时间的设置和查询

:SYSTem:TIME A,B,C

语法

命令

:SYSTem:TIME A,B,C

查询

:SYSTem:TIME?

响应

A<NR1>,B<NR1>,C<NR1>

A = 0 ~ 23 (时)

B = 0 ~ 59 (分)

C = 0 ~ 59 (秒)

说明

设置时间。

返回当前的时间。

例

:SYSTem:TIME 12,34,56

:SYSTem:TIME?

(响应) **12,34,56** (标头为 OFF 时)

标头 ON/OFF 的设置和查询

:HEADer A\$

语法

命令

:HEADer A\$

查询

:HEADer?

响应

A\$

A\$ = ON, OFF

说明

设置查询信息响应的标头的有无。

返回当前的查询信息响应的标头的有无。

例

:HEADer ON

:HEADer?

(响应) **:HEADER ON** (标头为 ON 时)

表单操作命令

使用表单的选择

`:TABLE:SElect A`

语法

命令

`:TABLE:SElect A`

查询

`:TABLE:SElect?`

响应

`A<NR1>`

A = 1 ~ 50

说明

选择要使用的表单编号。
返回当前选择的表单编号。

例

`:TABLE:SElect 7`

`:TABLE:SElect?`

(响应) 7 (标头为 OFF 时)

表单的初始化

`:TABLE:INITialize`

语法

命令

`:TABLE:INITialize`

说明

对当前选择表单的通常模式与 PDIV 模式的所有项目进行初始化。

例

`:TABLE:INITialize`

表单的删除

`:TABLE:DElete A`

语法

命令

`:TABLE:DElete A`

说明

删除在A中指定的表单。

A<NR1>

A = 1 ~ 50

例

`:TABLE:DElete 20`

附注

无法删除当前选择的表单。

表单名的设置和查询

`:TABLE:NAME A, "B$"`

语法

命令

`:TABLE:NAME A, "B$"`

查询

`:TABLE:NAME? A`

响应

B\$

B\$ = 表单名 (最多40个字符)

说明

对在A中指定的表单设置B的表单名。

或返回在A中指定表单的表单名。

A<NR1>

A = 1 ~ 50

例

`:TABLE:NAME 7, "Sample name"`

`:TABLE:NAME? 7`

(响应) **"Sample name"** (标头为OFF时)

表单的复制

`:TABLE: COPY A,B`

语法

命令

`:TABLE: COPY A,B`

说明

将在A中指定的表单复制到B的表单中。

A<NR1>,B<NR1>

A = 1 ~ 50 (复制源)

B = 1 ~ 50 (复制目标)

例

`:TABLE: COPY 20,30`

执行控制

测量开始

`:START`

语法

命令

`:START`

说明

用于开始测量。

例

`:START`

测量停止

:STOP

语法

命令

:STOP

说明

运算结束时停止测量。

例

:STOP

测量强制结束

`:ABORt`

语法

命令

`:ABORt`

说明

强制结束测量。
即使运算未完成，也停止测量。

例

`:ABORt`

等待测量完成

:FINish?

语法

查询

:FINish?

响应

A<NR1>

说明

测量完成时返回 1。

例

:FINish?

(响应) **1** (标头为 OFF 时)

附注

交流 PD 连续测量时，按下 **STOP** 键之前不会返回响应。

调零的执行

:UNIT:ADJust

语法

命令

:UNIT:ADJust

说明

在整个通道及整个量程内执行调零。

执行命令需要一定时间。

要确认调零完成，请发送“**:UNIT:ADJust;*OPC?**”并等待返回响应 1。

例

:UNIT:ADJust

测量模式与类型

测量模式的设置和查询

:PDMode A\$

语法

命令

:PDMode A\$

查询

:PDMode?

响应

A\$

A\$ = NORMAl, PDIV

说明

设置测量模式。
返回当前的测量模式。

例

:PDMode PDIV

:PDMode?

(响应) **PDIV** (标头为 OFF 时)

要测量的PD类型的设置和查询

`:PDKInd A$`

语法

命令

`:PDKInd A$`

查询

`:PDKInd?`

响应

A\$

A\$ = AC, IMPulse

说明

设置要测量PD的类型。
返回当前测量PD的类型。

例

`:PDKInd AC`

`:PDKInd?`

(响应) **AC** (标头为OFF时)

施加电压(U)的设置和查询

`:ACPD:VOLTage A`

语法

命令

`:ACPD:VOLTage A`

查询

`:ACPD:VOLTage?`

响应

A<NR1>

A = 200 ~ 电压上限值 [V] (3153)

A = 10 ~ 电压上限值 [V] (TOS5200/TOS530x/TOS930x)

说明

设置施加电压。

返回当前的施加电压。

例

`:ACPD:VOLTage 1000`

`:ACPD:VOLTage?`

(响应) **1000** (标头为 OFF 时)

电压上限值(Ulimit)的设置和查询

`:ACPD:VLIMit A`

语法

命令

`:ACPD:VLIMit A`

查询

`:ACPD:VLIMit?`

响应

`A<NR1>`

A = 200 ~ 5000 [V] (3153)

A = 10 ~ 5000 [V] (TOS5200/TOS530x/TOS930x)

说明

设置电压上限值。

返回当前的电压上限值。

例

`:ACPD:VLIMit 4000`

`:ACPD:VLIMit?`

(响应) **4000** (标头为 OFF 时)

电流上限值(ILimit)的设置和查询

`:ACPD:ILIMit A`

语法

命令

`:ACPD:ILIMit A`

查询

`:ACPD:ILIMit?`

响应

`A<NR2>`

A = 0.1 ~ 100.0 [mA]

说明

设置电流上限值。
返回当前的电流上限值。

例

`:ACPD:ILIMit 10.5`

`:ACPD:ILIMit?`

(响应) **10.5** (标头为OFF时)

电压频率(f)的设置和查询

:ACPD:FREQuency A

语法

命令

:ACPD:FREQuency A

查询

:ACPD:FREQuency?

响应

A<NR1>

A = 50, 60 [Hz]

说明

设置电压频率。

返回当前的电压频率。

例

:ACPD:FREQuency 60

:ACPD:FREQuency?

(响应) **60** (标头为 OFF 时)

采样时间宽度(Tref)的设置和查询

:ACPD:TIME A

语法

命令

:ACPD:TIME A

查询

:ACPD:TIME?

响应

A<NR1>

A = 100 ~ 1000 [ms]

说明

设置采样时间宽度。

返回当前的采样时间宽度。

例

:ACPD:TIME 500

:ACPD:TIME?

(响应) **500** (标头为 OFF 时)

PD 轴量表(Sc)的设置和查询

:ACPD:SCALe A

语法

命令

:ACPD:SCALe A

查询

:ACPD:SCALe?

响应

A<NR1>

A = 10 ~ 5000 [pC]

说明

设置PD轴量表。
返回当前的PD轴量表。

例

:ACPD:SCALe 100

:ACPD:SCALe?

(响应) **100** (标头为 OFF 时)

测量灵敏度(Qsen)的设置和查询

`:ACPD:SENSitivity A`

语法

命令

`:ACPD:SENSitivity A`

查询

`:ACPD:SENSitivity?`

响应

`A<NR1>`

A = 1、2、4、10、20、40 [倍率]

说明

设置测量灵敏度。

返回当前的测量灵敏度。

例

`:ACPD:SENSitivity 40`

`:ACPD:SENSitivity?`

(响应) `40` (标头为 OFF 时)

交流PD 阈值(Qth)的设置和查询

:ACPD:THREsh:VALUe A

语法

命令

:ACPD:THREsh:VALUe A

查询

:ACPD:THREsh:VALUe?

响应

A<NR3>

A = 10.00 ~ 5000.00 [pC]

说明

设置交流PD 阈值。

返回当前的交流PD 阈值。

例

:ACPD:THREsh:VALUe 5000

:ACPD:THREsh:VALUe?

(响应) **005.000E+03** (标头为 OFF 时)

Qmax 评估率(Er)的设置和查询

:ACPD:QRATe A

语法

命令

:ACPD:QRATe A

查询

:ACPD:QRATe?

响应

A<NR1>

A = 1 ~ 9999 [pps]

说明

设置 Qmax 评估率。
返回当前的 Qmax 评估率。

例

:ACPD:QRATe 60

:ACPD:QRATe?

(响应) **60** (标头为 OFF 时)

低截止频率(fL)的设置和查询

`:ACPD:BPF:LOWEr A`

语法

命令

`:ACPD:BPF:LOWEr A`

查询

`:ACPD:BPF:LOWEr?`

响应

`A<NR1>`

A = 30 ~ 900 [Hz]

说明

设置低截止频率。
返回当前的低截止频率。

例

`:ACPD:BPF:LOWEr 100`

`:ACPD:BPF:LOWEr?`

(响应) `100` (标头为 OFF 时)

高截止频率(fH)的设置和查询

:ACPD:BPF:UPPEr A

语法

命令

:ACPD:BPF:UPPEr A

查询

:ACPD:BPF:UPPEr?

响应

A<NR1>

A = 130 ~ 1000 [Hz]

说明

设置高截止频率。
返回当前的高截止频率。

例

:ACPD:BPF:UPPEr 900

:ACPD:BPF:UPPEr?

(响应) **900** (标头为 OFF 时)

带通滤波器设置模式的设置和查询

:ACPD:BPF:MODE

语法

命令

:ACPD:BPF:MODE

查询

:ACPD:BPF:MODE?

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置带通滤波器设置模式。
返回当前的带通滤波器设置模式。

例

:ACPD:BPF:MODE ON

:ACPD:BPF:MODE?

(响应) **ON** (标头为 OFF 时)

附注

带通滤波器设置模式为 ON 时，测量过程中交流电源不会施加电压。

触发模式（重复）的设置和查询

`:ACPD:REPEat A$`

语法

命令

`:ACPD:REPEat A$`

查询

`:ACPD:REPEat?`

响应

A\$

A\$ = ON, OFF

说明

设置触发模式（重复）。

返回当前的触发模式（重复）。

OFF为“单次”，ON为“重复”。

例

`:ACPD:REPEat ON`

`:ACPD:REPEat?`

（响应） **ON** （标头为OFF时）

起始电压(Us)的设置和查询

`:ACPD:VSTArt A`

语法

命令

`:ACPD:VSTArt A`

查询

`:ACPD:VSTArt?`

响应

`A<NR1>`

A = 1 ~ 99 [%]

说明

设置起始电压。
返回当前的起始电压。

例

`:ACPD:VSTArt 50`

`:ACPD:VSTArt?`

(响应) **50** (标头为 OFF 时)

附注

3153、TOS5200、TOS530x 不能设置。

最大测试电压值(Umax)的设置和查询

:ACPD:RAMP:VOLTage A

语法

命令

:ACPD:RAMP:VOLTage A

查询

:ACPD:RAMP:VOLTage?

响应

A<NR1>

A = 200 ~ 电压上限值 [V] (3153)

A = 10 ~ 电压上限值 [V] (TOS5200/TOS530x/TOS930x)

说明

设置最大测试电压值。

返回当前的最大测试电压值。

例

:ACPD:VSTArt 2000

:ACPD:VSTArt?

(响应) **2000** (标头为 OFF 时)

缓升时间(Tru)的设置和查询

:ACPD:RAMP:UP A

语法

命令

:ACPD:RAMP:UP A

查询

:ACPD:RAMP:UP?

响应

A<NR2>

A = 0.1 ~ 99.9 [s]

说明

设置缓升时间。
返回当前的缓升时间。

例

:ACPD:RAMP:UP 20

:ACPD:RAMP:UP?

(响应) **20.0** (标头为OFF时)

缓降时间(Trd)的设置和查询

:ACPD:RAMP:DOWN A

语法

命令

:ACPD:RAMP:DOWN A

查询

:ACPD:RAMP:DOWN?

响应

A<NR2>

A = 0.1 ~ 99.9 [s]

说明

设置缓降时间。

返回当前的缓降时间。

例

:ACPD:RAMP:DOWN 30

:ACPD:RAMP:DOWN?

(响应) **30.0** (标头为OFF时)

最大电压保持时间(Trk)的设置和查询

:ACPD:RAMP:KEEP A

语法

命令

:ACPD:RAMP:KEEP A

查询

:ACPD:RAMP:KEEP?

响应

A<NR2>

A = 0.1 ~ 99.9 [s]

说明

设置最大电压保持时间。

返回当前的最大电压保持时间。

例

:ACPD:RAMP:KEEP 40

:ACPD:RAMP:KEEP?

(响应) **40.0** (标头为OFF时)

PDIV 测量中途停止条件的设置和查询

:ACPD:PDIV:STOP A\$

语法

命令

:ACPD:PDIV:STOP A\$

查询

:ACPD:PDIV:STOP?

响应

A\$

A\$ = OFF, UI, UMAX, UE

说明

设置让 PDIV 测量在中途停止的条件。

OFF: 中途不停止

UI: 电压上升时记录 U_i 后停止

UMAX: 上升至最大电压后停止

UE: 电压下降时记录 U_e 后停止

例

:ACPD:PDIV:STOP UI

:ACPD:PDIV:STOP?

(响应) **UI** (标头为 OFF 时)

判定 FAIL 时停止的设置和查询

`:ACPD:JUDGE:STOP A$`

语法

命令

`:ACPD:JUDGE:STOP A$`

查询

`:ACPD:JUDGE:STOP?`

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置在判定时若发生 FAIL 是否会停止。

OFF: 不停止

ON: 停止

例

`:ACPD:JUDGE:STOP ON`

`:ACPD:JUDGE:STOP?`

(响应) **ON** (标头为 OFF 时)

判定 PDIV 电压时 FAIL 条件的设置和查询

`:ACPD:JUDGE:VFai1 A$`

语法

命令

`:ACPD:JUDGE:VFai1 A$`

查询

`:ACPD:JUDGE:VFai1?`

响应

A\$

A\$ = OVER, UNDer

说明

根据 Ui、Ue 的判定设置 FAIL 的条件。

OVER: 大于等于设置值时为 FAIL

UNDer: 小于设置值时为 FAIL

例

`:ACPD:JUDGE:VFai1 UNDER`

`:ACPD:JUDGE:VFai1?`

(响应) **UNDER** (标头为 OFF 时)

参考电荷值的设置和查询

:ACPD:CAL:CHARge A

语法

命令

:ACPD:CAL:CHARge A

查询

:ACPD:CAL:CHARge?

响应

A<NR1>

A = 10 ~ 5000 [pC]

说明

设置参考电荷值。

返回当前的参考电荷值。

例

:ACPD:CAL:CHARge 5000

:ACPD:CAL:CHARge?

(响应) **5000** (标头为 OFF 时)

执行校准

`:ACPD:CAL:EXECute?`

语法

查询

`:ACPD:CAL:EXECute?`

响应

A\$

A\$ = PASS, FAIL

说明

执行校准并返回结果。

例

`:ACPD:CAL:EXECute?`

(响应) **PASS** (标头为OFF时)

校准率的查询

:ACPD:CAL:RATE?

语法

查询

:ACPD:CAL:RATE?

响应

A<NR3>

说明

返回校准率。

例

:ACPD:CAL:RATE?

(响应) **100.000E+00** (标头为 OFF 时)

校准结果的设置和查询

`:ACPD:CAL:RESult A$`

语法

命令

`:ACPD:CAL:RESult A$`

查询

`:ACPD:CAL:RESult?`

响应

A\$

A\$ = NONE, PASS, FAIL

说明

设置校准结果。

返回当前的校准结果。

例

`:ACPD:CAL:RESult NONE`

`:ACPD:CAL:RESult?`

(响应) **NONE** (标头为 OFF 时)

游标补偿率的设置和查询

`:ACPD:VERNier A`

语法

命令

`:ACPD:VERNier A`

查询

`:ACPD:VERNier?`

响应

`A<NR2>`

说明

设置游标补偿率。
返回当前的游标补偿率。

例

`:ACPD:VERNier 1.2`

`:ACPD:VERNier?`

(响应) `1.200` (标头为 OFF 时)

判定功能 ON/OFF 的设置和查询

:ACPD:JUDGE:A\$ B\$

语法

命令

:ACPD:JUDGE:A\$ B\$

查询

:ACPD:JUDGE:A\$?

响应

B\$

B\$ = ON, OFF

说明

设置是否将在第 1 自变量 A 中指定的测量参数用于 PASS/FAIL 判定。
对第 2 自变量 B 指定 ON/OFF。

第 1 自变量 A\$	用于判定的参数
QMAX	Qmax
M	m
MP	m+
MM	m-
N	n
P	P
D	D
I	I
PDIV	Ui
PDEV	Ue

例

:ACPD:JUDGE:QMAX ON

:ACPD:JUDGE:QMAX?

(响应) **ON** (标头为 OFF 时)

判定阈值的设置

:ACPD:JLEVel:A\$ B

语法

命令

:ACPD:JLEVel:A\$ B

查询

:ACPD:JLEVel:A\$?

响应

B<NR3>

说明

设置在第1自变量A\$中指定的测量参数的判定阈值。
对第2自变量B指定阈值。

第1自变量 A\$	设置阈值的参数
QMAX	Qmax
M	m
MP	m+
MM	m-
N	n
P	P
D	D
I	I
PDIV	Ui
PDEV	Ue

例

:ACPD:JLEVel:M 100

:ACPD:JLEVel:M?

(响应) 100.000E+00 (标头为 OFF 时)

噪音等级检查功能的设置和查询

:ACPD:NOISE A\$

语法

命令

:ACPD:NOISE A\$

查询

:ACPD:NOISE?

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置噪音等级检查功能。

例

:ACPD:NOISE ON

:ACPD:NOISE?

(响应) **ON** (标头为 OFF 时)

附注

BPF 设置模式为 ON 时，无法将噪音等级检查功能设为 ON。

测量次数的获取

:ACPD:DATA:COUNT?

语法

查询

:ACPD:DATA:COUNT?

响应

A<NR1>

说明

获取当前已测量数据的测量次数。

例

:ACPD:DATA:COUNT?

(响应) **45** (标头为 OFF 时)

测量结果与判定结果的获取

:ACPD:DATA:VARious? A,B\$

语法

查询

:ACPD:DATA:VARious? A,B\$

响应

请参照下述说明。

说明

在第1自变量A中指定测量次数，在第2自变量B\$中指定项目，以获取测量值与判定结果。如下所述为第2自变量B\$与响应结果C之间的关系。

测量项目名称	第2自变量 B\$	响应结果C
测量时间日期	DATE	"YYYY/MM/DD HH:MM:SS.SSS" (例) "2023/01/23 09:32:02.517"
测试电压	VOLT	以<NR1>、<NR1>、<NR1> (单位: [V]) 格式返回Urms、Upk+、Upk-的 值。
电压频率	FREQ	<NR2> ([单位: Hz])
PD电荷量与判定结果	QMAX	<NR2>, PASS/FAIL/OVER/NONE (单位: [pC])
PD阈值	QTH	<NR2> (单位: [pC])
PD电荷量峰值	QPK	<NR2> (单位: [pC])
PD发生数量与判定结果	M	<NR1>, PASS/FAIL/OVER/NONE (单位: 无)
正的PD发生数量与判定 结果	MP	<NR1>, PASS/FAIL/OVER/NONE (单位: 无)
负的PD发生数量与判定 结果	MM	<NR1>, PASS/FAIL/OVER/NONE (单位: 无)
PD发生率与判定结果	N	<NR1>, PASS/FAIL/OVER/NONE (单位: [pps])
平均放电电流与判定结果	I	<NR3>, PASS/FAIL/OVER/NONE (单位: [A])

测量项目名称	第2自变量 B\$	响应结果C
放电功率与判定结果	P	<NR3>, PASS/FAIL/OVER/NONE (单位: [W])
二次率与判定结果	D	<NR3>, PASS/FAIL/OVER/NONE (单位: [C ² /s])
综合判定结果	JUDGE	PASS/FAIL/OVER/NONE

例

:ACPD:DATA:VARious? 22,QMAX

(响应) **102.46,FAIL** (标头为OFF时)

数据一览的获取

`:ACPD:DATA:SERies? A,B`

语法

查询

`:ACPD:DATA:SERies? A,B`

响应

`C<NR2>,D<NR2>,E<NR1>,F<NR1>`

C = 表观电荷的时间位置 [s]

D = 表观电荷 [pC]

E = 瞬时电压 [V]

F = 电压相位 [°]

说明

获取已测量的数据一览。

在第1自变量A中指定测量编号（如果指定0，则获取最新数据），在第2自变量B中指定脉冲编号。

例

`:ACPD:DATA:SERies? 0,2`

(响应) `0,00582409,-27,05,251,15` (标头为OFF时)

PDIV 数据的获取

:ACPD:DATA:PDIV?

语法

查询

:ACPD:DATA:PDIV?

响应

C<NR1>,D\$,E<NR1>,F\$,G\$

C = PD 发生电压 U_i [V]

D\$ = PDIV 判定结果 PASS/FAIL/OVER/NONE

E = PD 熄灭电压 U_e [V]

F\$ = PDEV 判定结果 PASS/FAIL/OVER/NONE

G\$ = 综合判定结果 PASS/FAIL/OVER/NONE

说明

获取已测量的 PDIV 数据与判定结果。

例

:ACPD:DATA:PDIV?

(响应) **114,PASS,569,FAIL,FAIL** (标头为 OFF 时)

数据保存设置

数据一览的自动保存的设置和查询

`:SAVe:SERIes:AUTO A$`

语法

命令

`:SAVe:SERIes:AUTO A$`

查询

`:SAVe:SERIes:AUTO?`

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置数据一览的自动保存。

例

`:SAVE:SERIES:AUTO ON`

`:SAVE:SERIES:AUTO?`

(响应) **ON** (标头为 OFF 时)

数据一览的手动保存的设置和查询

`:SAVe:SERIes:MANu A$`

语法

命令

`:SAVe:SERIes:MANu A$`

查询

`:SAVe:SERIes:MANu?`

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置数据一览的手动保存。

例

`:SAVE:SERIES:MANU ON`

`:SAVE:SERIES:MANU?`

(响应) **ON** (标头为 OFF 时)

实时波形图像手动保存的设置和查询

:SAVE:WAVE:MANu A\$

语法

命令

:SAVE:WAVE:MANu A\$

查询

:SAVE:WAVE:MANu?

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置实时波形图像的手动保存。

例

:SAVE:WAVE:MANU ON

:SAVE:WAVE:MANU?

(响应) **ON** (标头为 OFF 时)

实时波形图像的格式设置和查询

`:SAVe:WAVe:FORMat A$`

语法

命令

`:SAVe:WAVe:FORMat A$`

查询

`:SAVe:WAVe:FORMat?`

响应

A\$

A\$ = BMP, PNG, JPEG

说明

设置实时波形图像的格式。

例

`:SAVE:WAVE:FORMAT PNG`

`:SAVE:WAVE:FORMAT?`

(响应) **PNG** (标头为 OFF 时)

Q=f(U)图表图像的自动保存的设置和查询

:SAVE:QFU:AUTO A\$

语法

命令

:SAVE:QFU:AUTO A\$

查询

:SAVE:QFU:AUTO?

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置Q=f(U)图表的自动保存。

例

:SAVE:QFU:AUTO ON

:SAVE:QFU:AUTO?

(响应) ON (标头为 OFF 时)

Q=f(U)图表图像的手动保存的设置和查询

:SAVE:QFU:MANu A\$

语法

命令

:SAVE:QFU:MANu A\$

查询

:SAVE:QFU:MANu?

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置Q=f(U)图表的手动保存。

例

:SAVE:QFU:MANU ON

:SAVE:QFU:MANU?

(响应) ON (标头为 OFF 时)

Q=f(U)图表的格式设置和查询

:SAVe:QFU:FORMat A\$

语法

命令

:SAVe:QFU:FORMat A\$

查询

:SAVe:QFU:FORMat?

响应

A\$

A\$ = BMP, PNG, JPEG, CSV

说明

设置Q=f(U)图表的格式。

例

:SAVE:QFU:FORMAT JPEG

:SAVE:QFU:FORMAT?

(响应) JPEG (标头为OFF时)

SBS 图形图像的自动保存的设置和查询

:SAVE:SBS:AUTO A\$

语法

命令

:SAVE:SBS:AUTO A\$

查询

:SAVE:SBS:AUTO?

响应

A\$

A\$ = OFF, ON

说明

设置 SBS 图形图像的自动保存。

例

:SAVE:SBS:AUTO ON

:SAVE:SBS:AUTO?

(响应) **ON** (标头为 OFF 时)

保存处存储媒介的设置和查询

`:SAVe:MEDiA A$`

语法

命令

`:SAVe:MEDiA A$`

查询

`:SAVe:MEDiA?`

响应

A\$

A\$ = SSD, SD, USB1~USB23

说明

设置保存处存储媒介。

例

`:SAVE:MEDIA USB1`

`:SAVE:MEDIA?`

(响应) **USB1** (标头为OFF时)

保存文件夹的设置和查询

`:SAVe:FOLDer "A$"`

语法

命令

`:SAVe:FOLDer "A$"`

查询

`:SAVe:FOLDer?`

响应

`"A$"`

A\$ = 文件夹名

说明

设置要保存的文件夹名。

例

`:SAVE:FOLDER "MOTOR"`

`:SAVE:FOLDER?`

(响应) `"MOTER"` (标头为 OFF 时)

保存文件名的设置和查询

`:SAVE:NAME "A$"`

语法

命令

`:SAVE:NAME "A$"`

查询

`:SAVE:NAME?`

响应

`"A$"`

A\$ = 文件名

说明

设置要保存的文件名。

例

`:SAVE:NAME "TEST"`

`:SAVE:NAME?`

(响应) `"TEST"` (标头为 OFF 时)

控制外部设备的指令

交流电源的控制

:A command

语法

命令

:A command

查询

:A command?

说明

向连接到ST4200的交流电源发送或接收指令。

在 **command** 中，写入控制交流电源的指令。

若指令中含有 **?**，则返回交流电源的响应。

根据控制的设备不同，可能会出现返回响应的指令中不含 **?** 的情况。这种情况，您可以在发送指令后发送 **:A ?** 来接收响应。

例

:A *RST (交流电源复位)

:A *IDN? (交流电源识别码查询)

(响应示例) HIOKI,3153,0,V2.01

SW2001 高压继电器盒的控制

:R command

语法

命令

:R command

查询

:R command?

说明

向连接到 ST4200 的 SW2001 发送和接收指令。

在 **command** 中，写入控制 SW2001 的指令。

若指令中含有 **?**，则返回 SW2001 的响应。

例

:R *RST (SW2001 复位)

:R *IDN? (SW2001 识别码查询)

(响应示例) HIOKI,SW2001-24,230241007,V1.00

其它命令

画面的更新

`:DISPlay:UPDAte`

语法

命令

`:DISPlay:UPDAte`

说明

更新画面。

例

`:DISPlay:UPDAte`

设置和查询通讯使用的字符代码

:INTErface:TXTCode

语法

命令

:INTErface:TXTCode

查询

:INTErface:TXTCode?

响应

A\$

A\$ = 字符代码 (AUTO/SJIS/UTF8)

说明

设置通信时使用的字符代码。

返回当前通信中使用的字符代码。

AUTO 状态时，若 ST4200 显示语言是日语则为 SJIS；其他语言则为 UTF8。

例

:INTErface:TXTCode UTF8

:INTErface:TXTCode?

(响应) **UTF8**

8.1 维护和服务

警告



本仪器内部带有会产生高电压的部分，如果接触，则非常危险。
请客户不要进行改造、拆卸或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

对数据备份的要求

修理时，可能会对本仪器进行初始化（出厂状态）。建议在委托之前保存设置条件、测量数据等的备份（保存与记录）。

运输注意事项

注意



请务必遵守下述事项。

- 为避免本仪器损坏，请从本仪器上拔出附件或选件类。另外，请使用最初交货时使用的包装材料并务必进行双重包装。对于运输所造成的破损我们不加以保证。
- 委托修理时，请同时写明故障内容。

更换部件与使用寿命

产品使用的部件可能会因长年使用而导致性能下降。

建议进行定期更换，以便长期使用本仪器。

更换时，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

部件的使用寿命会因使用环境和使用频度而异。不对这些部件在整个推荐更换周期的运作作任何保证。

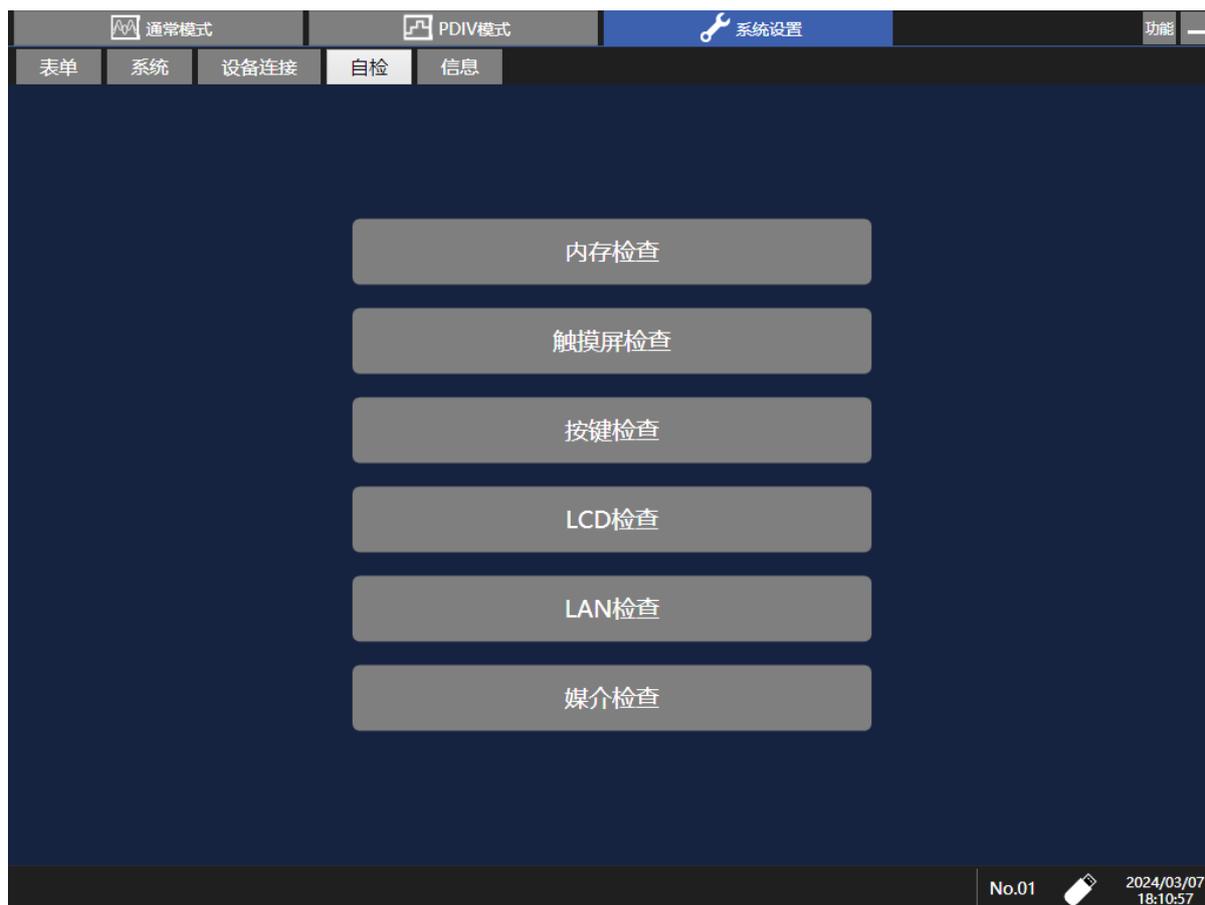
部件名	推荐更换时期	备注与条件
风扇马达	约5年	-
LCD (背光 灯) (亮度半 衰期)	约80,000小时	环境温度为25°C时 使用寿命因环境温度而有很大差异。尤其是在含有硫黄成分与卤素类 物质的环境以及高温环境下, 使用寿命会缩短。
U8332 SSD单元	约1,400小时 (进行连续写 入时)	环境温度25°C时 TBW (Total Byte Written): 约300 TB 数据保持时间 约1年 (电源OFF时) 建议定期进行备份。
电解电容 器	约10年	需更换装有相应部件的电路板。 在苛刻的环境条件下 (环境温度40°C) 使用时, 约10年之后即会产生老化。
锂电池	约10年	本仪器使用锂电池进行存储备份。备份电池的使用寿命约为10年。接通电源时, 如果日期和时间出现较大偏差, 则表明已达到电池更换时期。请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

保险丝内置于本仪器的电源内。本仪器的电源接不通时, 可能是保险丝已经熔断。客户不能自行更换与修理。请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

8.2 自检

可自检本仪器有无异常。

按[系统设置] > [自检]的顺序轻敲。



自检包括下述项目。

存储器检查

用于检查存储器（Storage Memory）和备份存储器（SRAM Memory）。

重要事项

- 请将测量数据保存到存储媒介等中，然后开始存储器检查。存储器检查之后，测量数据会被删除。
- 存储器检查期间，请勿切断本仪器电源。

1 轻敲[内存检查]。

2 轻敲[执行]。

开始存储器检查。



要中断存储器检查时

如果按下 **STOP** 键，存储器检查则会被中断。存储器检查期间，**STOP** 以外的操作键处于无效状态。

存储器检查结束时，会在画面中显示判定结果。

结果显示	结果内容
PASS	检查结果正常。
FAIL	检查结果异常。请委托修理。
中断	某个项目的检查被中断。

触摸屏检查

用于检查触摸屏是否正常运行。

1 轻敲[触摸屏检查]

检查对象的边变为白框。

2 触摸位于边的一端的标记 ，在保持触摸的状态下划到位于另一端的标记 位置。在另一边的标记变为 时，松开手指。

按照上边、右边、下边、左边的顺序，在所有的检查结束时，会在画面中显示判定结果。

结果显示	结果内容
PASS	检查结果正常。
FAIL	检查结果异常。请委托修理。

按键检查

用于检查按键与旋转旋钮是否正常运行。

- 1** 轻敲[[按键检查](#)]。
- 2** 按下各操作键1次或1次以上。
对应的按键会被涂抹。
- 3** 将旋钮向左转动1次或1次以上、向右转动1次或1次以上。

完成所有的键操作之后，检查完成。



要中断按键检查时

如果轻敲[[关闭](#)]，则会返回到原来的画面。

LCD 检查

用于检查画面的显示状态是否正常。

1 轻敲[LCD 检查]。

变为红色画面。

2 轻敲画面或按下任意键，确认显示状态。

每次进行操作时，画面的颜色都会按下述顺序发生变化，并返回到原来的画面。

红色 → 绿色 → 蓝色 → 黑色 → 白色

LAN 检查

用于检查 LAN 电缆有无断线等异常。

1 轻敲[LAN 检查]。

2 在[收件人地址]中设置 LAN 连接处的 IP 地址。

3 轻敲[开始]。

4 确认显示的收发结果。

5 轻敲[关闭]。

存储媒介检查

用于检查存储媒介有无异常。

1 轻敲[媒介检查]。

2 轻敲[媒介]框，从一览中选择要检查的存储媒介。

届时会显示选中存储媒介的信息。

3 轻敲[读写检查]。

开始读写测试。

4 确认显示的结果。

5 轻敲[关闭]。

8.3 清洁

注意



- 去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。请绝对不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及含汽油类的洗涤剂。否则会引起仪器变形变色等。
- 为了防止通风口堵塞，请定期进行清扫。如果堵塞，则可能会降低本仪器内部的冷却效果，从而导致故障等。

请用干燥的软布轻轻擦拭显示区。

8.4 有问题时

认为有故障时，请确认“委托修理之前”。即使这样仍不能解决问题时，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

委托修理之前

电源键、操作键异常时

症状	原因	处理方法	参照
即使接通电源也不显示画面。	<ul style="list-style-type: none">电源线松脱。电源线未正确连接。	请正确连接电源线。	向本仪器供电
即使按下键，也无法操作本仪器。	某个键处于被按下的状态。	请确认操作键。	-
即使按下键，也无法操作本仪器。	处于按键锁定状态。	请解除按键锁定状态。	按键锁定

无法保存时

症状	原因	处理方法	参照
不能保存到SD存储卡等存储媒介中。	未使用本公司选件SD存储卡。	请使用本公司选件SD存储卡。	选件 (另售)
不能保存到SD存储卡等存储媒介中。	存储媒介的剩余空间不足。	请对存储媒介执行初始化或更换。	-
不能保存到SD存储卡等存储媒介中。	未可靠地插入存储媒介。	请可靠地插入存储媒介。	-
不能保存到SD存储卡等存储媒介中。	未对存储媒介进行格式化。	初次使用存储媒介时，请进行格式化。	-
不能保存到SD存储卡等存储媒介中。	文件夹内的文件数达到5000个。	文件夹中最多可生成5000个文件。要生成该数量以上的文件时，请调整文件数。	-

无法测量时

症状	原因	处理方法	参照
无法进行交流PD测量	<ul style="list-style-type: none">测试电缆脱落。测试电缆未正确连接。	请正确连接电源线。	连接连接线类
无法进行交流PD测量	AC局部放电传感器 (ST9200) 发生故障。	请检查AC局部放电传感器 (ST9200)。	AC局部放电传感器的检查

以此前正常进行通常模式的交流PD测量为前提。

可能是AC局部放电传感器 (ST9200) 的交流PD传感器部分或AC VOLTAGE传感器部分发生故障。

请进行下述检查。

交流PD传感器的检查：

1 轻敲[\[交流PD\]](#) > [\[校准\]](#)。

显示校准画面。

2 确认[\[校准率\]](#)。

3 对同一被测对象再次实施校准。

参照：[进行校准](#)

4 确认[校准率]。

比较步骤2的[校准率]与步骤4的[校准率]。

5 确认[校准率]的波动幅度比上次至少低10%。

小于等于10%时，表明AC局部放电传感器的交流PD传感器部分没有问题。
否则，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

6 轻敲[关闭]。

确认警告信息的内容，在实施操作之后，轻敲[OK]。校准画面关闭。

AC VOLTAGE 传感器的检查：

1 轻敲[交流PD]>设置键>[测量设置]。

请将施加电压(U)的设置设为200V。

2 按下START键。

3 在ST4200交流PD的实时波形画面中，确认是否显示指示值为200V左右的正弦波。

显示200V左右指示值的正弦波时，表明AC局部放电传感器的AC VOLTAGE传感器部分没有问题。
否则，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

原因不明时

请对本仪器进行初始化。会变为出厂状态。

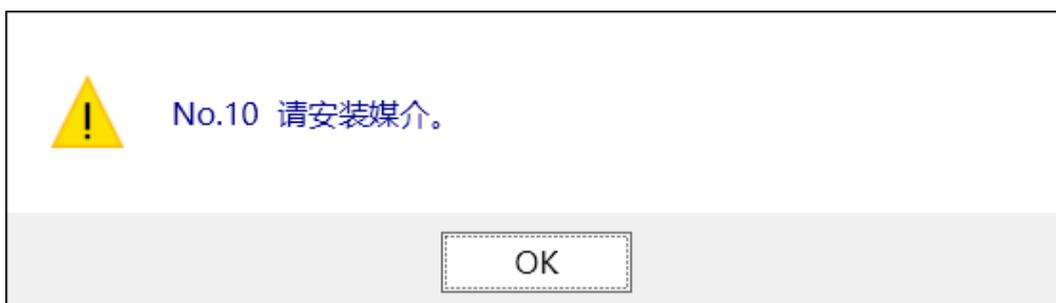
参照：[对本仪器进行初始化](#)

8.5 信息

发生某些问题时，画面中会显示错误信息或警告信息。另外，也会显示使用时的建议等通知信息。

显示信息时

始终显示信息时



始终显示错误信息、警告信息或通知信息时，请确认内容，然后轻敲[OK]。

要利用蜂鸣音通知信息显示时

按照[系统设置] > [系统]的顺序轻敲。

参照：[系统](#)

错误信息

如下所述为错误信息一览。请确认处理方法。

画面中显示错误时，需要修理。请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

No.	信息	处理方法	参照
176	主机内部温度异常。请立刻关机。	请确认使用温度环境或风扇的旋转状况并请委托修理。	-
195	检测到风扇异常。请立刻关机。	内部温度上升，可能是本仪器发生了故障。请立刻关机并委托修理。	-

No.	信息	处理方法	参照
639	硬件错误	检测到硬件异常。请立刻关机并委托修理。	-
645	硬件错误	检测到硬件异常。请立刻关机并委托修理。	-
646	硬件错误	检测到硬件异常。请立刻关机并委托修理。	-
647	硬件错误	检测到硬件异常。请立刻关机并委托修理。	-
648	硬件错误	检测到硬件异常。请立刻关机并委托修理。	-
649	硬件错误	检测到硬件异常。请立刻关机并委托修理。	-
651	硬件错误	检测到硬件异常。请立刻关机并委托修理。	-
652	硬件错误	检测到硬件异常。请立刻关机并委托修理。	-
653	未正常进行处理。	本仪器进行内部处理期间发生错误。请按下电源键，然后轻敲[关机]，切断电源。然后，请重新接通电源。轻敲[继续]也可以继续进行操作，但建议切断电源。	-

警告信息

如下所述为警告信息一览。请确认处理方法。

No.	信息	处理方法	参照
10	请安装媒介。	请安装SD存储卡或U盘。	-
11	实时波形的手动保存设置未被勾选。 数据一览的手动保存设置未被勾选。 Q=f(U)图表的手动保存设置未被勾选。 SBS图形的手动保存设置未被勾选。	请在数据保存设置画面中勾选要手动保存项目的复选框。	-
13	记录容量不足。	因存储媒介的剩余空间较小而无法保存文件。请删除不需要的文件以确保充分的容量，或使用新的存储媒介。	-
14	此文件无法读取。	下述情况下，无法读取选中的文件。 <ul style="list-style-type: none"> • 文件为以CSV格式保存的Q=f(U)图表 • 当前设置与保存时的[地区的设定]不同 • 文件内容损坏 	-

No.	信息	处理方法	参照
15	无法访问文件。	请确认存储媒介是否可靠地安装。 将存储媒介设为禁止写入时，请解除禁止写入。	-
22	没有要保存的波形数据。	请进行一次测量。	-
23	没有要保存的数据一览的数据。	请进行测量或读入文件。	-
25	此设备无法移除。	正在存取设备。请在 SAVE 键熄灭之后移除。	各部分的名称与功能
26	文件夹已满。	请删除文件夹内的文件或变更保存文件夹。	-
72	调零失败。	-	-
112	中断。	-	-
209	通讯中断。	请确认网络环境。	-
210	通讯超时。	请确认网络环境。	-
226	通讯中发生了错误。	通讯期间发生某些网络错误。请确认网络环境。	-
232	文件处理未能正常结束。	在SD存储卡或U盘文件处理期间，发生了意想不到的异常。请更换为其它存储媒介或重新接通本仪器的电源。	-
241	文件处理错误	在SD存储卡或U盘文件处理期间，发生了意想不到的异常。请更换为其它存储媒介或重新接通本仪器的电源。	-
401	电流超出可测量范围。请更改 Qsen 设置，使其不超过量程。	-	-
402	电流超出可测量范围。请更改 Range 设置，使其不超过量程。	有关校准失败的原因，请参照 ST4030A 的使用说明书中的“电压校准时的错误与信息”。	-

8.6 对本仪器进行初始化（系统重置）

可选择本仪器中设置的内容，然后恢复为出厂设置（基本测量设置）。

- 1 拆下测试物的连接。
- 2 按照[系统设置] > [系统]的顺序轻敲。

显示系统画面。

- 3 轻敲[设置初始化]或[全部初始化]。

本仪器会被初始化。





也可利用通讯命令***RST**进行系统重置。

初始设置一览

测量模式与类型

设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
测量模式	通常	✓	✓	✓
要测量的PD的类型	AC	✓	✓	✓

交流PD测量 测量设置

符号	设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
U	施加电压	200 V	✓	✓	✓
Ulimit	电压上限值	5000 V	✓	✓	✓
Ilimit	电流上限值	0.2 mA	✓	✓	✓
f	电压的频率	50 Hz	✓	✓	✓
Tref	采样时间宽度	100 ms	✓	✓	✓
Sc	PD轴量表	300 pC	✓	✓	✓
Qsen	测量灵敏度	x40	✓	✓	✓
Qth	交流PD 阈值	10.00 pC	✓	✓	✓
Er	Qmax 评估率	50 pps	✓	✓	✓
fH	高截止频率	1000 kHz	✓	✓	✓
fL	低截止频率	30 kHz	✓	✓	✓

符号	设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
Us	起始电压	10%	✓	✓	✓
Umax	最大测试电压值	1000 V	✓	✓	✓
Tru	缓升时间	5.0 s	✓	✓	✓
Trk	最大电压保持时间	1.0 s	✓	✓	✓
Trd	缓降时间	5.0 s	✓	✓	✓
-	触发模式	单次	✓	✓	✓

交流PD测量 判定设置

符号	设置项目	初始设置	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
Qmax	重复发生的最大PD强度	OFF	0.00 pC	✓	✓	✓
m	PD脉冲数	OFF	0 pcs	✓	✓	✓
n	PD脉冲重复率	OFF	0 pps	✓	✓	✓
m+	正极PD脉冲数	OFF	0 pcs	✓	✓	✓
m-	负极PD脉冲数	OFF	0 pcs	✓	✓	✓
P	放电功率	OFF	0.00000E+00 W	✓	✓	✓
D	二次率	OFF	0.00000E+00 C ² /s	✓	✓	✓
I	平均放电电流	OFF	0.00000E+00 A	✓	✓	✓
Ui	局部放电起始电压	OFF	0 V	✓	✓	✓
Ue	局部放电熄灭电压	OFF	0 V	✓	✓	✓

通常模式交流PD测量 画面显示构成

设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
显示1	判定结果	✓	✓	✓

设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
显示2	实时值	√	√	√
显示3	实时波形	√	√	√
显示4	显示设置	√	√	√
判定结果 项目1	无	√	√	√
判定结果 项目2	无	√	√	√
实时值 项目1	Urms	√	√	√
实时值 项目2	Up+	√	√	√
实时值 项目3	Up-	√	√	√
实时值 项目4	无	√	√	√
实时值 项目5	无	√	√	√
实时值 项目6	Qmax	√	√	√
实时值 项目7	Qth	√	√	√
实时值 项目8	m	√	√	√
实时值 项目9	n	√	√	√
实时值 项目10	无	√	√	√
显示设置 项目1	U	√	√	√
显示设置 项目2	f	√	√	√
显示设置 项目3	Tref	√	√	√
显示设置 项目4	Qsen	√	√	√
显示设置 项目5	Qth	√	√	√
显示设置 项目6	fL	√	√	√
显示设置 项目7	X	√	√	√
显示设置 项目8	Cr	√	√	√
显示设置 项目9	无	√	√	√
显示设置 项目10	无	√	√	√

PDIV 模式交流PD测量 画面显示构成

设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
显示1	判定结果	√	√	√
显示2	实时值	√	√	√
显示3	实时波形	√	√	√
显示4	显示设置	√	√	√
判定结果 项目1	无	√	√	√
判定结果 项目2	无	√	√	√
实时值 项目1	Urms	√	√	√
实时值 项目2	Up+	√	√	√
实时值 项目3	Up-	√	√	√
实时值 项目4	Ui	√	√	√
实时值 项目5	Ue	√	√	√
实时值 项目6	Qmax	√	√	√
实时值 项目7	Qth	√	√	√
实时值 项目8	m	√	√	√
实时值 项目9	n	√	√	√
实时值 项目10	无	√	√	√
显示设置 项目1	Umax	√	√	√
显示设置 项目2	Tru	√	√	√
显示设置 项目3	f	√	√	√
显示设置 项目4	Tref	√	√	√
显示设置 项目5	Qsen	√	√	√
显示设置 项目6	Er	√	√	√
显示设置 项目7	Qth	√	√	√
显示设置 项目8	X	√	√	√

设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
显示设置 项目9	Cr	√	√	√
显示设置 项目10	无	√	√	√

表单

设置项目	设置初始化	全部初始化*1	*RST
现行表单	√	√	√
现行以外的表单	-	删除	-

*1: 全部初始化后的现行表单变为No.1。

系统

设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
蜂鸣音	警告	-	√	-
小数点符号	. (句号)	-	√	-
分隔符	, (逗号)	-	√	-
标头	OFF	-	√	-

设备连接

设备	设置项目	初始设置	设置初始化	全部初始化	*RST
控制器	端口	8802	-	√	-
AC电源	机型	3153	-	√	-
AC电源	接口	NONE	-	√	-
高压继电器盒	接口	NONE	-	√	-

8.7 废弃（锂电池的取出）

本仪器使用锂电池进行存储备份。废弃本仪器时请取出锂电池，并按当地规定的规则进行处理。

警告



请勿将电池进行短路、充电、拆开或投入火中。否则可能会导致破裂，非常危险。



- 为了避免触电事故，请关闭电源，从被测对象上拆下电源线或连接线，取出锂电池。
- 取出电池时，请将电池保管在儿童够不到的地方以防止意外吞入。

请按各地区规定处理电池。

CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.

See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

锂电池的取出方法

准备物件

十字螺丝刀 (2号)、内梅花头 (其它公司商标) 螺丝刀 (T10)、六角扳手 (2.5)、剪钳 × 各1把

1 切断本仪器的电源，然后拆下电线类与存储媒介。

2 拆下背面面板与左侧面板。

届时，如果朝下按下一次左侧面板，则易于从主机上拆下。

3 拆下右侧面板。

届时，如果朝下按下一次右侧面板，则易于从主机上拆下。

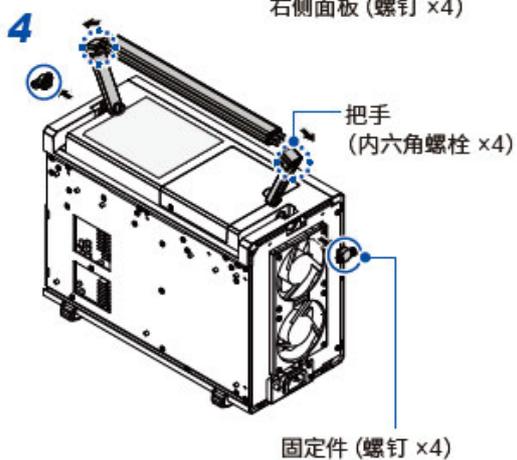
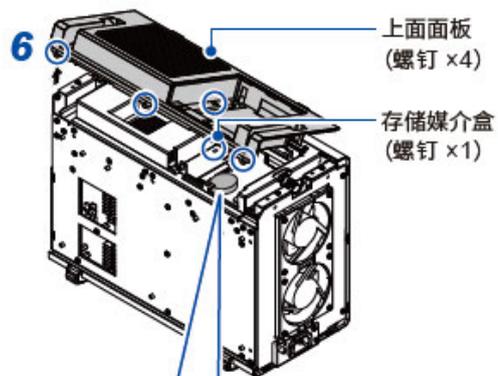
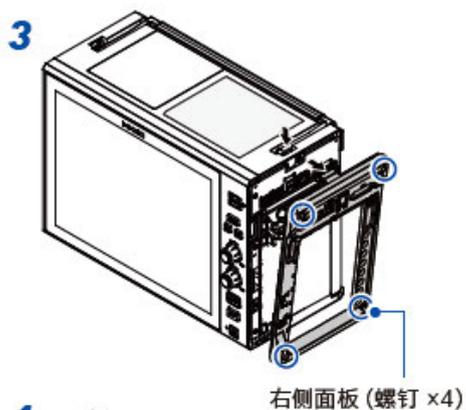
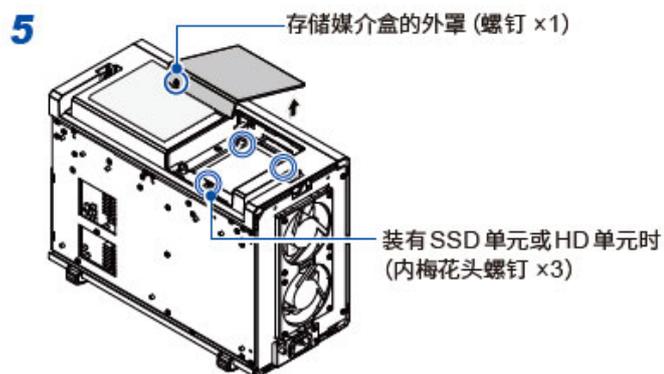
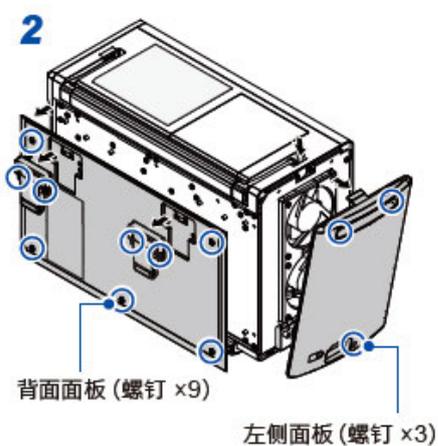
4 拆下把手。

5 拆下存储媒介盒的外罩。

6 拆下上面面板。

7 用剪钳从电路板上取下锂电池。

向上拉出印刷电路板上的锂电池，用剪钳剪断正极与负极2条导线。



使用的工具

- : 十字螺丝刀 (2号)
- ⦿ : 内梅花头螺丝刀 (T10)
- ⦿ : 六角扳手 (2.5)

8.8 关于开源软件

本产品包括适用GNU General Public License的软件。客户拥有根据这些许可证获取、改变、重新分发软件源代码的权利。详情请参照下述站点。

<https://www.hioki.com/global/support/oss>

另外，请不要询问有关源代码的内容。

8.9 固定架

警告



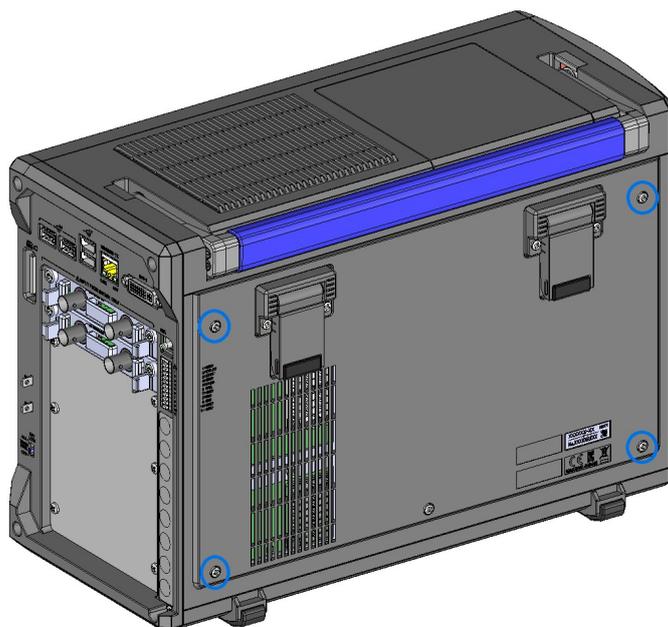
为防止本仪器损坏或发生触电事故，请使用指定长度的螺钉。
若要拆卸固定架并放回原处，请使用出厂时安装的螺钉（M3 × 3 mm）。
若螺钉已丢失或损坏，请咨询代理店或最近的HIOKI营业据点。

注意

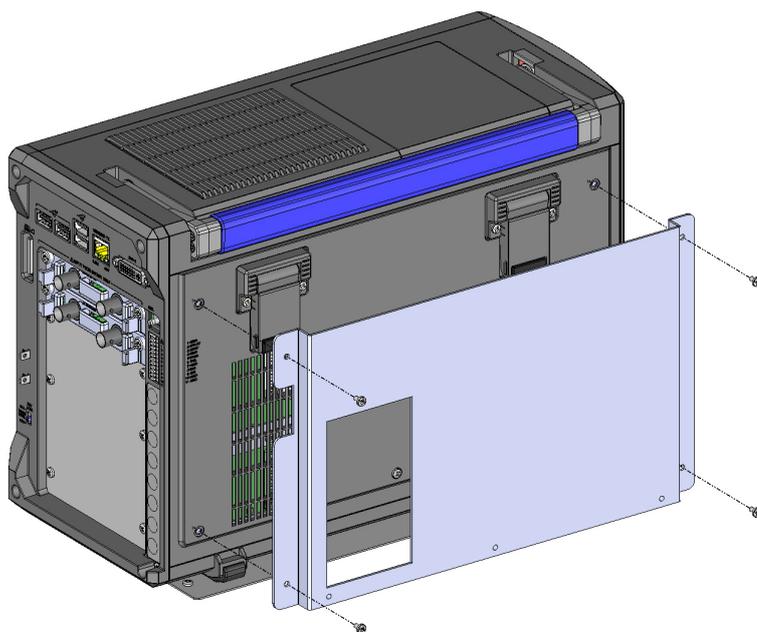


安装于架子上时，请置于架子制造商指定的架板或支撑角上。仅用螺钉安装在架子上时，可能会损坏固定架。

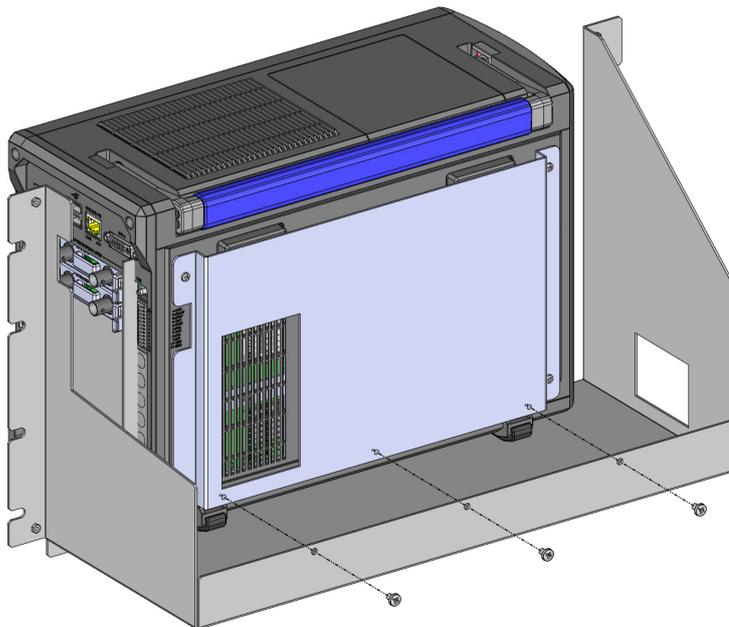
1 拧下背面的螺钉 (M3 × 3 mm) (4处)。



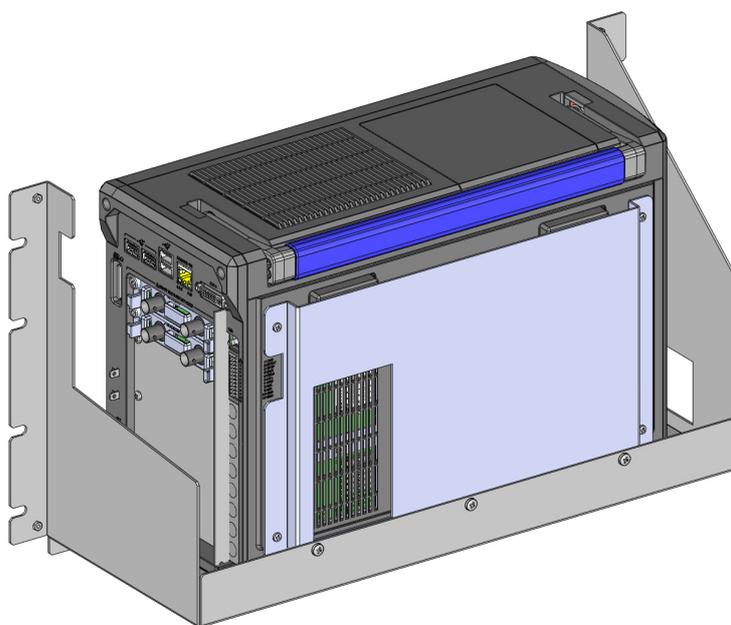
2 用金属配件中自带的螺钉 (M3 × 5 mm) 固定背部金属配件 (4处)。



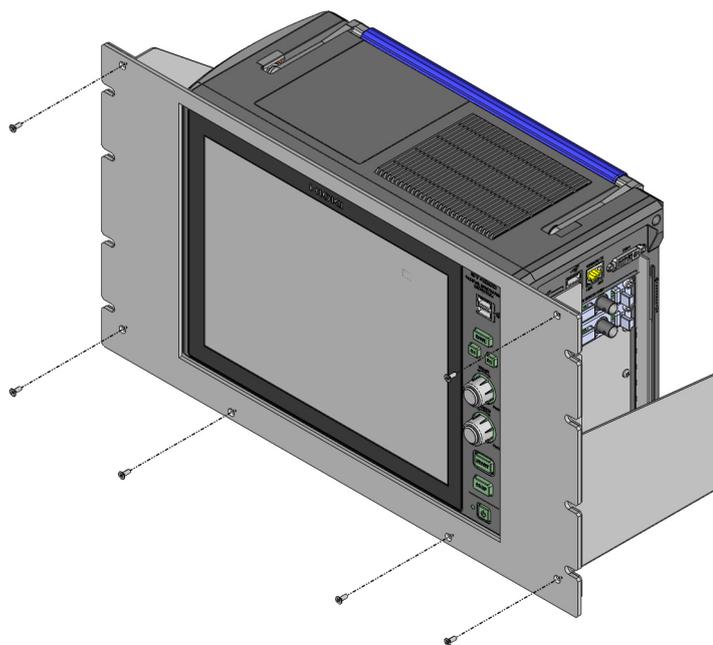
3 将本仪器放置于固定架金属配件上，用附带的螺钉（M4 × 6 mm）固定（3处）。



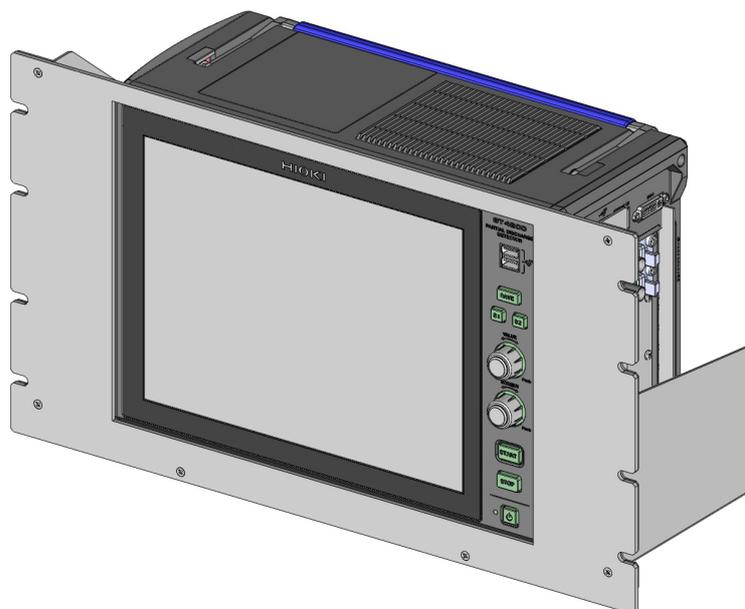
固定后的状态



4 用金属配件中附带的螺钉 (M3 × 8 mm, 平头螺钉) 固定前面板 (6处)。



完成图



9.1 一般规格

项目	内容
使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	0°C~40°C、小于等于80% RH（没有结露）
存放温湿度范围	-10°C~50°C、小于等于80% RH（没有结露）
适用标准	<ul style="list-style-type: none"> • 安全性 EN 61010 • EMC EN 61326 Class A
电源	<ul style="list-style-type: none"> • 工频电源 额定电源电压：AC 100 V ~ 240 V （已考虑额定电源电压±10%的电压波动） 额定电源频率：50 Hz/60 Hz 预计过渡电压：2500 V 最大额定功率：300 VA 通常功耗（参考值）：70 W（交流PD测量时）
外形尺寸	约353W × 235H × 154.8D mm（不含突起物）
重量	约7.1 kg（未安装U8332时） 约7.3 kg（安装U8332时）
产品保修期	3年
附件	附件
选件	选件

9.2 测量规格

基本规格

交流PD

项目	内容
测量模式	<ul style="list-style-type: none">• 通常模式 施加一定电压，进行单次或连续测量• PDIV 模式 根据标准变更施加电压进行测量
输入通道	<ul style="list-style-type: none">• AC VOLTAGE: 电压监控信号 (BNC 端子)• 交流PD: AC 局部放电电流传感器信号 (BNC 端子)
检测方式	使用依据 IEC 60270 与 IEC 60034-27-1 标准的检测阻抗与带通滤波器的放电电荷量测量方式 参照: 交流PD的检测原理
采样速度	100 MS/s
测量项目	<ul style="list-style-type: none">• 通常模式 重复发生的最大PD强度 (Qmax)、PD 脉冲发生数 (m、m+、m-)、PD 脉冲发生率 (n)、电压有效值 (Urms)、电压波高值 (Up+、Up-)、电压峰峰值 (Upp)、平均放电电流 (I)、放电功率 (P)、二次率 (D)、PD 脉冲的表观电荷 (q)、PD 脉冲相位角 (ϕ)• PDIV 模式 重复发生的最大PD强度 (Qmax)、PD 脉冲发生数(m、m+、m-)、PD 脉冲发生率 (n)、电压有效值 (Urms)、电压波高值 (Up+、Up-)、电压峰峰值 (Upp)、平均放电电流 (I)、放电功率 (P)、二次率 (D)、PD 脉冲的表观电荷 (q)、PD 脉冲相位角 (ϕ)、PD 起始电压 (Ui)、PD 熄灭电压 (Ue)
采样窗口时间宽度 (Tref)	100 ms ~ 1000 ms
测量值显示更新间隔	100 ms ~ 1000 ms (与采样窗口时间宽度的设置值联锁)
测试频率范围 (施加电压)	45 Hz ~ 1.1 kHz

项目	内容						
频率特性 (交流PD)	30 kHz ~ 1 MHz (-6 dB)						
电荷量测量范围	<table border="1"> <thead> <tr> <th>供试体静电容量 C</th> <th>电荷量测量范围 Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$200 \text{ pF} \leq C < 2 \text{ nF}$</td> <td>$10 \text{ pC} \leq Q \leq 500 \text{ pC}$</td> </tr> <tr> <td>$2 \text{ nF} \leq C \leq 10 \text{ nF}$</td> <td>$10 \text{ pC} \leq Q \leq 2500 \text{ pC}$</td> </tr> </tbody> </table>	供试体静电容量 C	电荷量测量范围 Q	$200 \text{ pF} \leq C < 2 \text{ nF}$	$10 \text{ pC} \leq Q \leq 500 \text{ pC}$	$2 \text{ nF} \leq C \leq 10 \text{ nF}$	$10 \text{ pC} \leq Q \leq 2500 \text{ pC}$
供试体静电容量 C	电荷量测量范围 Q						
$200 \text{ pF} \leq C < 2 \text{ nF}$	$10 \text{ pC} \leq Q \leq 500 \text{ pC}$						
$2 \text{ nF} \leq C \leq 10 \text{ nF}$	$10 \text{ pC} \leq Q \leq 2500 \text{ pC}$						
PD脉冲 时间分辨率	10 μs						

精度规格

项目	内容								
PD 脉冲相位角测试精度 (参考值)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>电压输入频率</th> <th>PD 脉冲相位角误差 (°)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$45 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$</td> <td>$\pm 0.4$</td> </tr> <tr> <td>$100 \text{ Hz} < f \leq 400 \text{ Hz}$</td> <td>$\pm 1.0$</td> </tr> <tr> <td>$400 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$</td> <td>$\pm 2.5$</td> </tr> </tbody> </table>	电压输入频率	PD 脉冲相位角误差 (°)	$45 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$	± 0.4	$100 \text{ Hz} < f \leq 400 \text{ Hz}$	± 1.0	$400 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	± 2.5
	电压输入频率	PD 脉冲相位角误差 (°)							
	$45 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$	± 0.4							
	$100 \text{ Hz} < f \leq 400 \text{ Hz}$	± 1.0							
$400 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	± 2.5								
放射性无线频率电磁场的影响	小于等于 50 pC (10 V/m 时)								
传导性无线频率电磁场的影响	小于等于 50 pC (10 V 时)								
叠加到电源上的脉冲噪音的影响	小于等于 50 pC (1 kV、叠加脉宽 50 ns 的脉冲噪音时)								

显示规格

显示设备

项目	内容
显示器	12.1 英寸 XGA TFT 彩色 LCD (1024 × 768 点) 带静电容式触摸屏

图表显示项目

项目	内容
交流 PD	<ul style="list-style-type: none">• 电压波形、PD 脉冲监控 X 轴：时间 Y 轴：电压、PD 脉冲 (各不相同的缩放比例条件下)• 电压~放电电荷量特性 (Q=f(U) 图表) X 轴：电压有效值 Y 轴：重复发生的最大 PD 强度• 通用图表 X 轴：任意测量项目 Y 轴：任意测量项目• PD 脉冲相位角~表观电荷~PD 脉冲数 (PRPD 特性) X 轴：PD 脉冲相位角 Y 轴：表观电荷 Z 轴 (比色图表显示)：PD 脉冲数或 PD 脉冲发生率

9.3 功能规格

判定功能

项目	内容
判定内容	测量结果大于等于判定值时，则为 FAIL；其它情况下为 PASS 但判定值为负值时，测量结果如果小于等于判定值，则为 FAIL；其它情况下为 PASS 关于 PDIV 测量时 PD 的发生和熄灭电压，若小于判定值，则可将其作为 FAIL 条件设置为 FAIL
可判定的测量项目	<ul style="list-style-type: none">• 交流 PD<ul style="list-style-type: none">• 通常模式 重复发生的最大 PD 强度 (Qmax)、PD 脉冲发生数 (m、m+、m-)、PD 脉冲发生率 (n)、平均放电电流 (I)、放电功率 (P)、二次率 (D)• PDIV 模式 重复发生的最大 PD 强度 (Qmax)、PD 脉冲发生数 (m、m+、m-)、PD 脉冲发生率 (n)、平均放电电流 (I)、放电功率 (P)、二次率 (D)、PD 起始电压 (Ui)、PD 熄灭电压 (Ue)

协同控制功能

项目	内容
高电压发生源	<ul style="list-style-type: none">• 控制内容 作为局部放电测试的高压发生源，对耐压测试仪进行协同控制• 支持设备<ul style="list-style-type: none">• HIOKI 生产 3153 自动绝缘/耐压测试仪• 菊水电子工业株式会社 TOS5200 系列、TOS5300 系列、TOS9300 系列 耐压/绝缘电阻测试仪
局部放电检测部分	<ul style="list-style-type: none">• 控制内容 仅限于交流 PD 测试时，将局部放电检测部分连接到测试电路上。• 支持设备 SW2001-04、SW2001-08、SW2001-16、SW2001-24 高压继电器盒 (ST9200 局部放电传感器 (AC 局部放电用) 附带规格)
与控制器之间的控制权高低关系	在本仪器控制上述设备期间，本仪器拥有控制权。除此以外时，控制器可经由本仪器通过命令进行控制。

保存功能

项目	内容
保存处	<ul style="list-style-type: none"> • SD存储卡 Z4001 (2 GB)、Z4003 (8 GB) • U盘 Z4006 (16 GB) • SSD U8332 SSD 单元 (256 GB)
文件系统	FAT32、NTFS、exFAT
文件名	字母数字、日文、中文输入
同一文件名的处理	在最后附加连续编号进行保存
保存类型	<p>在通常模式与 PDIV 模式下的交流 PD 各保存设置画面中选择保存内容。 保存设置通用</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自动保存 测量之后，进行下述内容的自动保存。 <ul style="list-style-type: none"> • 数据一览 • $Q = f(U)$ 图形图像 • 手动保存 通过 SAVE 键操作进行下述保存。 <ul style="list-style-type: none"> • 数据一览 • 交流 PD 实时波形图像 • $Q = f(U)$ 图形图像 • 交流 PD 分析功能的各图表图像
保存格式	<ul style="list-style-type: none"> • 表单 .TBL、.TB1 • 显示图表图像 .BMP、.PNG、.JPEG • 测量数据 以.CSV 各模式的固定格式保存
文件指定	<p>新建文件或现有文件 选择测量开始时新建文件或追加加载到现有文件中</p>
SAVE 键运作	通过 SAVE 键操作，根据事先设置的保存处、文件名、保存设置执行保存

数据读入功能

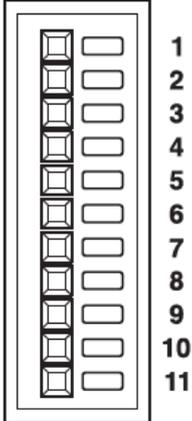
项目	内容
读入源	<ul style="list-style-type: none">• SD存储卡 Z4001 (2 GB)、Z4003 (8 GB)• U盘 Z4006 (16 GB)• SSD U8332 SSD单元 (256 GB)
读入数据类型	测量数据 (.CSV) 表单 (.TBL、.TB1)

接口规格

项目	内容
USB	<ul style="list-style-type: none"> • 端口数 USB 3.0 标准×2、USB 2.0 标准×4 • 连接器 系列A 插口 • 连接设备 键盘、鼠标、U 盘、USB 串行转换线缆 • 最长电缆长度 1 m
RS-232C (USB 串行转换线缆)	<ul style="list-style-type: none"> • 连接对象 作为本仪器副机的测量仪器 • 连接器 D-sub 9 针 公头 • 传输方式 异步方式 全双工 • 传输速度 9600 bps、19200 bps • 数据位长度 8 • 停止位 1 • 奇偶性校验 无 • 分隔符 发送：CR+LF、接收：LF 或 CR+LF • 流程控制 无 • 协议 无顺序协议方式 • 通讯内容 用于协同控制的命令通讯 • 初始设置 传输速度：9600 bps
LAN	<ul style="list-style-type: none"> • 符合标准 IEEE802.3 • 传输方式 100BASE-TX 全双工 • 协议 TCP/IP • 连接器 RJ-45

项目	内容																																													
	<ul style="list-style-type: none"> • 通讯内容 通过通讯命令进行设置和查询 • 设置 IP 地址、子网掩码、默认网关 通讯命令端口编号：1002~49002 • 分隔符 发送：CR+LF、接收：LF、CR+LF • 最长电缆长度 3 m 																																													
EXT.I/O	<ul style="list-style-type: none"> • 端子板 按钮式 • 输入 <ul style="list-style-type: none"> • 最大输入电压 DC 10 V • 输入电压 High 电平 2.5 V ~ 10 V、 Low 电平 0 V~0.8 V • 响应脉宽 High 期间：大于等于 50 ms、Low 期间：大于等于 50 ms • 脉冲间隔 大于等于 200 ms • 输出 <ul style="list-style-type: none"> • 输出形式 漏极开路输出（带 5 V 电压输出、低电平有效） • 输出电压 High 电平 4.0 V ~ 5.0 V、 Low 电平 0 V~0.5 V • 最大输入电压 DC 50 V、50 mA、200 mW • 针配置 <table border="1" data-bbox="651 1458 1355 2116"> <thead> <tr> <th>针</th> <th>信号名称</th> <th>I/O</th> <th>功能</th> <th>动作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>GND</td> <td>-</td> <td>GND 电位</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>START</td> <td>IN</td> <td>测量开始</td> <td>边沿</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>STOP</td> <td>IN</td> <td>测量停止</td> <td>边沿</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>GND</td> <td>-</td> <td>GND 电位</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PASS</td> <td>OUT</td> <td>综合判定 PASS</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>FAIL</td> <td>OUT</td> <td>综合判定 FAIL</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>GND</td> <td>-</td> <td>GND 电位</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>N/A</td> <td>-</td> <td>未使用</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	针	信号名称	I/O	功能	动作	1	GND	-	GND 电位	-	2	START	IN	测量开始	边沿	3	STOP	IN	测量停止	边沿	4	GND	-	GND 电位	-	5	PASS	OUT	综合判定 PASS	-	6	FAIL	OUT	综合判定 FAIL	-	7	GND	-	GND 电位	-	8	N/A	-	未使用	-
针	信号名称	I/O	功能	动作																																										
1	GND	-	GND 电位	-																																										
2	START	IN	测量开始	边沿																																										
3	STOP	IN	测量停止	边沿																																										
4	GND	-	GND 电位	-																																										
5	PASS	OUT	综合判定 PASS	-																																										
6	FAIL	OUT	综合判定 FAIL	-																																										
7	GND	-	GND 电位	-																																										
8	N/A	-	未使用	-																																										

项目	内容				
	针	信号名称	I/O	功能	动作
	9	N/A	-	未使用	-
	10	GND	-	GND 电位	-
	11	GND	-	GND 电位	-



A diagram of a vertical 11-pin connector. The pins are numbered 1 through 11 from top to bottom. Pin 9 is the top-most pin, pin 10 is the second from the top, and pin 11 is the bottom-most pin.

9.4 选件规格

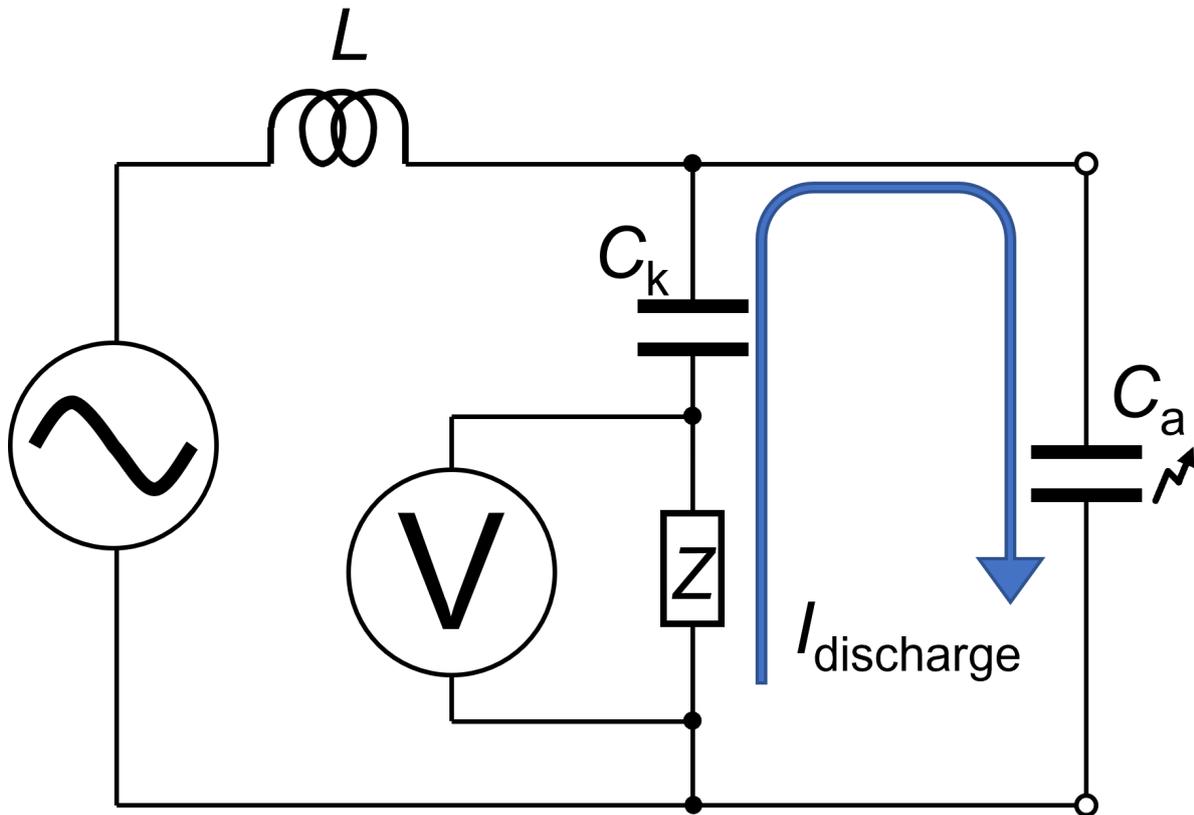
U8332 SSD 单元

项目	内容
存储容量	256 GB (MLC)
接口适用标准	符合 Serial ATA Revision 3.0 标准 (2.5 英寸)
使用温湿度范围	依据安装 U8332 的局部放电检测仪
存放温湿度范围	依据安装 U8332 的局部放电检测仪

10.1 交流PD的检测原理

本仪器的作用在于，通过向被测对象（绕组）的绝缘部分施加交流高电压以检测交流PD。下图所示为交流PD检测时的等效电路。交流PD检测时，经常会将绝缘部分考虑为纯粹的静电容量 C_a 。

使用图中所示的交流高电压源与电路，考虑向 C_a 施加交流高电压时的情况。如果在 C_a 中的绝缘不良部位发生局部放电，起因于放电的电流 I 则会流过图中箭头所示的通路。此时，由于起因于放电的电流含有高频成分，因此在串联有闭锁绕组 L 的交流高电压施加源上，不会流过起因于放电的电流。起因于放电的电流会流过由耦合电容器 C_k 、检测阻抗 Z 形成的电路。在 Z 的两端，会因起因于放电的电流而产生电位差 V ，因此，可利用本仪器通过记录该电位差的波形并进行积分处理，以求出电荷量 q 。



交流PD的测量项目运算方法

交流PD测量项目的运算方法依据IEC 60270第3.3节规定的公式。

- 平均放电电流 I

以下公式表示的是，导出的量与选择的参照时间间隔 T_{ref} 期间各表观电荷大小 q_i 的绝对值之和，除以该时间间隔后得到的值。

单位为C/s，即A。

$$I = \frac{1}{T_{ref}} \times (|q_1| + |q_2| + \cdots |q_i|)$$

- 放电功率 P

以下公式表示的是，根据选择的基准时间间隔 T_{ref} 期间的表观电荷大小 q_i ，向被测对象端子供给的平均脉冲功率量。

单位为W。

$$P = \frac{1}{T_{ref}} \times (q_1 u_1 + q_2 u_2 + \cdots q_i u_i)$$

在该公式当中， $u_1, u_2 \cdots u_i$ 为各表观电荷大小 q_i 发生时间 t_i 内的测试电压瞬时值。

- 二次率 D

以下公式表示的是，选择的参照时间间隔 T_{ref} 期间各表观电荷大小 q_i 的平方和，除以时间间隔后得到的值。

单位为C²/s。

$$D = \frac{1}{T_{ref}} \times (q_1^2 + q_2^2 + \cdots q_i^2)$$

HIOKI

www.hioki.cn/



更多资讯，关注我们。

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)测量技术有限公司

公司地址: 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室 邮编: 200001

客户服务热线 ☎ **400-920-6010**

电话: 021-63910090 传真: 021-63910360 电子邮件: info@hioki.com.cn 2401 CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

- 可从本公司主页下载CE认证证书。
- 本书的记载内容如有更改,恕不另行通知。
- 本书含有受著作权保护的内容。
- 严禁擅自转载、复制、篡改本书的内容。
- 本书所记载的公司名称、产品名称等,均为各公司的商标或注册商标。